

تأثیر ۸ هفته درس تربیت بدنی عمومی (۱) در نوبت صبح و عصر بر درصد چربی بدن، توان هوازی و نیمرخ لیپیدی سرم دانشجویان غیر ورزشکار

علی مهدوی رادا^۱، محسن امینایی^۲، محمد رضا امیر سیف الدینی^۳

چکیده

زمینه و هدف: کاهش فعالیت جسمانی، چاقی و اضافه وزن از جمله عوامل مهم افزایش سطوح چربی خون می‌باشند. تأثیر متقابل این عوامل بر هم و در پاسخ به تمرینات ورزشی، می‌تواند با تغییرات شبانه روزی اعمال فیزیولوژیک بدن رابطه داشته باشد. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر درس تربیت بدنی عمومی (۱) در نوبت صبح و عصر بر توان هوازی، ترکیب بدن و نیمرخ لیپیدی و لیپوپروتئینی خون دانشجویان غیر ورزشکار دانشگاه شهید باهنر کرمان انجام شد. **روش تحقیق:** ۱۵ آزمودنی گروه عصر، ۱۴ آزمودنی گروه صبح و ۱۵ آزمودنی گروه کنترل، از بین دانشجویان غیر ورزشکاری که در حال گذراندن واحد تربیت بدنی عمومی (۱) به صورت داوطلب انتخاب شدند. نمونه خون از آزمودنی‌ها در حالت ناشتا و در دو نوبت، قبل و بعد از ۸ هفته مداخله گرفته شد. تغییرات نیمرخ لیپیدی سرم (تری گلیسرید، کلسترول تام، لیپوپروتئین با چگالی بالا و لیپوپروتئین با چگالی کم) با روش آنزیماتیک مورد ارزیابی قرار گرفت. توان هوازی با آزمون کوپر و درصد چربی بدن با روش چین پوستی، در زمان‌های مشابه مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. نتایج با استفاده از آزمون تحلیل واریانس استخراج شدند و تغییرات در سطح $p \leq 0/05$ معنی‌دار تلقی گردید. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که ۸ هفته درس تربیت بدنی عمومی (۱) با تکرار یک جلسه در هفته در نوبت صبح و عصر، بر شاخص‌های کلسترول تام، تری گلیسرید، لیپوپروتئین با چگالی بالا و لیپوپروتئین با چگالی کم و درصد چربی بدن تأثیر معنی‌داری ندارد؛ در حالی که توان هوازی دانشجویان را صرف نظر از وهله صبح یا عصر، به طور معنی‌داری ($p < 0/01$) بالا می‌برد. **نتیجه‌گیری:** یک جلسه درس تربیت بدنی عمومی برای ارتقاء سلامتی دانشجویان کافی نیست و ارائه آن در نوبت صبح و عصر تفاوتی ندارد. **واژه‌های کلیدی:** نیمرخ لیپیدی، درس تربیت بدنی عمومی (۱)، ریتم شبانه روزی، ترکیب بدن.

۱. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.
۲. نویسنده مسئول، استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران؛ آدرس: کرمان، انتهای بلوار ۲۲ بهمن، دانشگاه شهید باهنر کرمان، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، پست الکترونیک: maminai@yahoo.com
۳. استادیار گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

مقدمه

بودن درصد چربی بدن (چاقی) و همچنین بالا بودن لیپیدها و لیپوپروتئین های خون (LDL-C) به نوعی با امراض قلبی و عرقی در ارتباط است، نتایج بدست آمده از تحقیقات علمی به این نتیجه رسیده اند که برای کاهش درصد چربی بدن (چاقی)، لیپیدها و لیپوپروتئین های (LDL-C)، فعالیت بدنی منظم نقش بسیار ارزنده ای دارد (۲، ۳۵، ۳۹).

افزایش غلظت TG پلاسما یکی از مهم ترین عوامل خطر بیماری های قلب و عروق می باشد. ورزش های منظم هوازی باعث پایین آوردن غلظت TG پلاسما و کاهش عوامل خطرزای قلب و عروق می شود. بنابراین احتمالاً تا اندازه ای محافظت از قلب و عروق تحت تأثیر نوع فعالیت ورزشی و با حداقل فعالیت بدنی تأثیر مستقیمی بر کاهش TG خون دارد (۲۶).

ریتیم های بیولوژیک به تغییرات چرخه ای اشاره دارند که به صورت منظم و در زمان های خاص تکرار شده و تحت تأثیر فرایندهای فیزیولوژیک قرار دارند. در واقع وجود تغییرات شبانه روزی در بسیاری از عملکردهای فیزیولوژیک بدن به خوبی ثابت شده است (۱۹). در این میان تغییرات زمانی در عملکردهای ورزشی و نیز پاسخ های فیزیولوژیک بدن به تمرینات بدنی اجرای ورزشی از موضوعات قابل تامل می باشد (۳). اجراهای ورزشی گوناگون به صورت های متفاوت تحت تأثیر زمان های مختلف روز قرار می گیرند که این امر به شدت و مدت تمرین بستگی دارد. بسیاری از عملکردهای ورزشی در زمان های مختلف شبانه روزی و حتی در زمان های مختلف فصول سال دچار تغییر و نوسان می شوند (۸). اوپالولا^۴ و همکارانش (۱۹۹۳) در مقایسه سطوح، لیپوپروتئین و آپولیپوپروتئین دانشجوین ورزشکار و غیر ورزشکار مرد دانشگاه در کشور نیجریه سطوح کلسترول تام^۵ (TC)، آپولیپوپروتئین ای^۶ (aPOE)، آپولیپوپروتئین A2^۷ (aPOA-II) و LDL-C به طور قابل توجهی در ورزشکاران نسبت به غیر ورزشکاران پایین تر بود، با این حال از نظر آماری تفاوت معنی داری بین دو گروه از نظر TG

بدون شک زندگی صنعتی با وجود خدمات شایانی که به بشر کرده است، عوارضی را نیز به وجود آورده است، که شاید مهم ترین آن ها از نظر تندرستی، فقر حرکتی و شیوه زندگی غیر فعال و در پی آن چاقی باشد. کاهش فعالیت جسمانی و عدم تحرک افراد موجب بروز چاقی و ضعف عضلانی، و در ادامه سبب بروز بیماری های قلبی عروقی، متابولیسمی، فشارخون بالا، اختلالات لیپیدی، قند خون گردیده است، چاقی و اضافه وزن از جمله عوامل مهم افزایش سطوح چربی خون می باشد (۱۵، ۲۹). رسوب لایه های چربی در سرخرگ ها اغلب در دوران کودکی آغاز و از آن پس در سراسر زندگی ادامه می یابد. رسوب تدریجی چربی می تواند به مرور زمان، منجر به تنگی سرخرگ های کرونری یا آترواسکلروز شود (۱۴). کمبود تحرک به نوبه خود یکی از عوامل افزایش سطوح چربی های خون می باشد (۲۹). بنابراین افزایش فعالیت بدنی ممکن است با کاهش میزان کلسترول و تری گلیسیرید (TG) خون، لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL-C)^۲ و افزایش لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL-C)^۳، مقدار لایه های چربی که در بیماری سرخرگ کرونری رسوب می کنند را کاهش دهد و مانع از ابتلا به بیماری سرخرگ کرونری شود و یا از وخامت آن بکاهد (۱۴). مشکل اضافه وزن موجب شده تا بسیاری از پژوهش ها به سمت تنظیم و تعادل وزن پیش برود تا بتوان از رشد سریع تر و پیشرفت چاقی و اضافه وزن که خود به عنوان بحران سلامت عمومی از آن نام می برند، جلوگیری کرد (۴۷). به نظر می رسد که فعالیت بدنی در جلوگیری از شیوع چاقی و اضافه وزن، نقش مهمی دارد و روی رفتار غذایی تأثیر بالقوه ای می گذارد. ورزش می تواند وزن بدن را با افزایش مصرف انرژی تحت تأثیر قرار بدهد (۱۴). با توجه به اینکه درصد چربی بدن، چربی ها و لیپوپروتئین های خون دو بحث کاملاً مجزا است، ولی در پاره ای موارد دارای مشترکاتی هستند. از جمله این که بالا

1. Triglyceride

2. Low-density lipoprotein-cholesterol -c

3. High-density lipoprotein-cholesterol -c

4. Oyolola

5. Total Cholesterol

6. Apolipoprotein E

7. Apolipoprotein A-II

است (۱۳، ۲۷)، ولی در مورد تاثیر تمرینات تربیت بدنی عمومی (۱) بر دانشجویان به دلیل این که هفته‌ای یک جلسه می‌باشد و اثراتی که این یک جلسه تمرین در هفته می‌تواند بر سلامتی افراد غیر ورزشکار دانشگاهی بگذارد، مطالعاتی انجام نشده است، لذا در این پژوهش محقق به دنبال این است، آیا تمرینات تربیت بدنی عمومی (۱) که تنها یک جلسه در هفته انجام می‌شود، می‌تواند بر سلامت جسمی و سطوح نیمرخ لیپیدی دانشجویان غیر ورزشکار تأثیری داشته باشد؟ و آیا با توجه به نتایج تحقیقات فوق که نشان داد که عملکرد ورزشی در ساعات مختلف روز در نوسان و تغییر است آیا این نوع تمرینات می‌تواند در ساعات مختلف عملکرد متفاوت داشته باشد؟

روش تحقیق

جامعه آماری تحقیق حاضر را دانشجویان ۱۹ تا ۲۸ ساله مرد دانشگاه شهید باهنر کرمان تشکیل دادند، که برای تعیین نمونه آماری، در مرحله نخست بین دانشجویان تربیت بدنی عمومی (۱) نوبت‌های صبح و عصر، پرسشنامه بک^۷ برای مشخص نمودن میزان فعالیت بدنی افراد و انتخاب گروه‌ها توزیع شد (۶، ۴۶). در این تحقیق ۱۴ آزمودنی در گروه صبح و ۱۵ آزمودنی در گروه عصر (گروه‌های تجربی) و ۱۵ آزمودنی (گروه کنترل) بصورت داوطلب شرکت داشتند. قد و وزن آزمودنی‌ها با استفاده از ترازو و قد سنج پزشکی (مدل سکا) ساخت کشور آلمان اندازه‌گیری شد. ضخامت چربی زیر پوستی دو ناحیه سه سر بازو، تحت کتفی با کالیپر مدل یاگامی^۸ ساخت کشور ژاپن اندازه‌گیری شد. برای تعیین شاخص توده بدنی^۹ (BMI) از تقسیم وزن به کیلوگرم بر مجذور قد به‌متر استفاده شد.

نمونه خون کلیه آزمودنی‌ها بعد از ۱۲ تا ۱۴ ساعت ناشتایی در شرایط یکسان از نظر محیط و زمان (۸ صبح

پلاسمایی، آپولیپوپروتئین^۱ (aPOA-I)؛ آپولیپوپروتئین^۲ (aPOB)؛ لیپوپروتئین^۳ B، لیپوپروتئین با چگالی بسیار پایین^۴ (VLDL-C) و HDL-C پلاسمایی مشاهده نشد ($p > 0.05$) (۳۰). ایتون^۵ و همکاران در سال ۱۹۹۵ اثر فعالیت بدنی و آمادگی جسمانی را بر عوامل خطرزای بیماری کرونری قلب^۶ (CHD) مطالعه کردند. جامعه آماری آن‌ها شامل ۵۵۶ زن و ۳۸۱ مرد ۴۰ ساله غیر ورزشکار بود بررسی‌های انجام شده بیانگر این بود که آمادگی جسمانی نسبت به فعالیت بدنی با عوامل خطرزای CHD از جمله TG ارتباط معنی‌داری دارد (۱۳).

صادقی و همکارانش در سال ۱۳۷۲ مطالعه‌ای را در دوندگان استقامت، وزنه برداران و غیر ورزشکاران انجام داد. نتایج این بررسی نشان داد که میزان TC، سه گروه تفاوت معناداری داشت این اختلاف نشان داد که دوندگان استقامت TC کمتری نسبت به دو گروه دیگر داشتند (۳۸). همچنین هیل و همکارانش، افزایش ۴ درصدی را در $\dot{V}O_2$ در ساعات عصر نسبت به صبح گزارش کردند (۱۹). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که ریتم شبانه روزی بر عملکرد و آمادگی هوازی ورزشکاران می‌تواند تأثیر متفاوتی بگذارد (۳، ۴). عملکرد سوبستراهای اکسایشی علاوه بر این که تحت تأثیر ورزش می‌باشد، تحت تأثیر نوع و زمان ورزش نیز می‌باشد (۴۸). بسیاری از مطالعات نشان دادند که اوج ضربان قلب، درجه حرارت بدن و اکسیژن مصرفی، در نوبت ظهر می‌باشد (۴۴). نتایج تحقیقات در این مطالعه نشان داد که ورزشکاران بهتر است که در اواخر عصر، سپس اوایل صبح فعالیت خود را انجام دهند. برای مثال، حداکثر عملکرد در ۴۰۰ متر شنا عصر نسبت به صبح ۲/۵ درصد مناسب‌تر بود (۱۲).

اگر چه اهمیت فعالیت بدنی برای کاهش چاقی و عوامل خطرزای قلبی، به خوبی به اثبات رسیده

1. Apolipoprotein AI
2. Apolipoprotein B
3. Lipoprotein B
4. Very low-density lipoprotein-cholesterol
5. Eaton

6. Coronary artery disease
7. Baecke questionnaire
8. Yagami
9. Body mass index

شیمی پارس آزمون و **LDL-C** به روش آنزیماتیک **WAKO** با کیت تشخیصی پارس آزمون اندازه گیری شدند. برای آمادگی قلبی تنفسی، آزمون کوپر (۱۲ دقیقه) گرفته شد که در اطراف پیست دو و میدانی به اجرا در آمد. سپس با استفاده از فرمول زیر

$$0.0447 \div (0/505) - (\text{مسافت پیموده شده به کیلومتر}) = \text{حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)}$$

افزوده می شد)، تمرینات ایستگاهی، طناب زدن و تمرینات بی هوازی به مدت ۶۰ دقیقه و بازگشت به حالت اولیه مشترک به مدت ۱۵ دقیقه بود. پس از ۸ هفته شاخص ها همانند پیش آزمون مورد سنجش قرار گرفتند.

برای استخراج، ابتدا از آزمون کلموگروف-اسمیرنف اجرا شد و توزیع طبیعی داده ها تایید گردید. سپس برای مقایسه درون گروهی و بین گروهی در گروه های مداخله، از آزمون تحلیل واریانس دو طرفه^۲ در سطح

توسط تکنیسین آزمایشگاه گرفته شد. ۵ سی سی نمونه خونی آزمودنی ها که از ورید بازویی گرفته شده بود، پس از سانتریفیوژ و جداسازی سرم، جهت تعیین مقدار **TC**، **TG**، **LDL-C**، **HDL-C** مورد آزمایش قرار گرفت. **TC** به روش آنزیماتیک^۱ با کیت تشخیصی **MAN** و **HDL-C** به روش آنزیماتیک با کیت تشخیصی زیست-

حداکثر اکسیژن مصرفی محاسبه شد (۱۱). پس از اجرای پیش آزمون، گروه تمرینی نوبت صبح ساعت ۸ الی ۹:۳۰ صبح و گروه نوبت عصر ساعت ۱۷:۳۰ الی ۱۷ عصر پروتکل اصلی تمرین را به مدت ۸ هفته و یک جلسه در هفته اجرا کردند. زمان هر جلسه تمرین ۹۰ دقیقه که شامل گرم کردن مشترک شامل دو نرم و حرکات کششی و نرمشی به مدت ۱۵ دقیقه، انجام تمرینات هوازی (دویدن اطراف پیست دو و میدانی، که هر جلسه بر میزان مسافت

جدول ۱. توصیف ویژگی های آنترپومتریک و سن آزمودنی های تحقیق

گروه ها	میانگین/انحراف استاندارد	
گروه صبح	سن (سال)	۲۰/۴۰ ± ۱/۵۰
	قد (سانتیمتر)	۱۷۵/۴۰ ± ۷/۷۰
	وزن (کیلوگرم)	۶۷/۹۰ ± ۸/۶۰
	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۲/۱۲ ± ۳/۱۰
گروه عصر	سن (سال)	۲۰/۴۰ ± ۰/۹۵
	قد (سانتیمتر)	۱۷۳/۲۰ ± ۵/۳۸
	وزن (کیلوگرم)	۶۷/۷۰ ± ۵/۵۱
	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۲/۶۶ ± ۳/۰۲
گروه کنترل	سن (سال)	۲۱/۰۰ ± ۱/۴۰
	قد (سانتیمتر)	۱۷۱/۶۰ ± ۷/۷۱
	وزن (کیلوگرم)	۶۸/۹۳ ± ۷/۷۳
	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۳/۳۴ ± ۱/۷۰

1. Enzymatic

2. Split plot ANOVA

معنی داری $p \leq 0.05$ استفاده شد.

یافته ها

دامنه تغییرات، میانگین و انحراف استاندارد ویژگی های

فردی آزمودنی ها در جدول ۱، و میانگین و انحراف استاندارد و سطح معنی داری متغیرهای مورد نظر در

جدول ۲. مقایسه نیمرخ لیپیدی گروه های تجربی و کنترل در قبل و بعد از مداخله

توان هوازی ml.kg.min		درصد چربی %		گروه ها
پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	
۴۱/۰۳±۵/۶۰	۳۸/۴۹±۵/۸۰	۱۳/۲۱±۴/۲۵	۱۳/۶۱±۴/۳۷	گروه صبح
۴۲/۷۹±۵/۸۱	۳۹/۱۸±۴/۶۹	۱۲/۲۵±۴/۰۹	۱۲/۲۱±۳/۹۵	گروه عصر
۳۲/۱۵±۴/۷۴	۳۴/۶۵±۵/۸۱	۱۴/۳۷±۳/۷۱	۱۳/۸۹±۳/۴۹	گروه کنترل
*۰/۰۱		۰/۱۲		P_w
*۰/۰۰۱		۰/۲۷		P_{b1}
*۰/۰۰۱		۰/۴۲		P_{b2}

* تفاوت معنی دار در سطح $p \leq 0.05$. P_w : مقایسه قبل و بعد از ۸ هفته فعالیت، P_{b1} : اثر متقابل تکرار و گروه P_{b2} : مقایسه بین گروهی صبح، عصر و کنترل.

جدول ۲ و ۳ نشان داده شده است.

یافته های جدول ۲ نشان می دهد که میزان TC، TG، HDL-C، LDL-C و درصد چربی قبل و بعد از ۸ هفته

تربیت بدنی عمومی (۱) تفاوت معنی داری ندارد، اما توان هوازی قبل و بعد از ۸ هفته تفاوت معنی داری دارد و این تفاوت در صبح و بعد از ظهر هم معنی دار

جدول ۳. مقایسه توان هوازی و درصد چربی گروه های تجربی و کنترل در قبل و بعد از مداخله

توان هوازی ml.kg.min		درصد چربی %		گروه ها
پس آزمون	پیش آزمون	پس آزمون	پیش آزمون	
۴۱/۰۳±۵/۶۰	۳۸/۴۹±۵/۸۰	۱۳/۲۱±۴/۲۵	۱۳/۶۱±۴/۳۷	گروه صبح
۴۲/۷۹±۵/۸۱	۳۹/۱۸±۴/۶۹	۱۲/۲۵±۴/۰۹	۱۲/۲۱±۳/۹۵	گروه عصر
۳۲/۱۵±۴/۷۴	۳۴/۶۵±۵/۸۱	۱۴/۳۷±۳/۷۱	۱۳/۸۹±۳/۴۹	گروه کنترل
*۰/۰۱		۰/۱۲		P_w
*۰/۰۰۱		۰/۲۷		P_{b1}
*۰/۰۰۱		۰/۴۲		P_{b2}

* تفاوت معنی دار در سطح $p \leq 0.05$. P_w : مقایسه قبل و بعد از ۸ هفته فعالیت، P_{b1} : اثر متقابل تکرار و گروه P_{b2} : مقایسه بین گروهی صبح، عصر و کنترل.

بود.

بحث

یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که بین گروه‌های نوبت صبح، عصر و گروه کنترل در میزان لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها تفاوت معنی داری بین گروه‌ها وجود ندارد. همچنین نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری در لیپیدها، لیپوپروتئین‌ها و درصد چربی بدن پس از ۸ هفته تمرینات تربیت بدنی عمومی (۱) در هر سه گروه مشاهده نشد. ولی در توان هوازی پس از ۸ هفته تمرینات تربیت بدنی عمومی (۱) بین گروه‌ها تفاوت معنی داری مشاهده شد، به طوری که آن شاخص در گروه تمرین صبح و عصر بیشتر از گروه کنترل بود؛ ولی بین صبح و عصر اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

روند تغییرات در لیپید و لیپوپروتئین‌های خون و درصد چربی بدن در گروه‌های نوبت صبح و عصر هر چند تفاوت وجود داشت، ولی از نظر آماری تفاوت معنی داری مشاهده نشد، در زمینه تأثیر ریتم شبانه روزی همراه با فعالیت بدنی بر لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها، اطلاعات کمی موجود است. بر اساس یافته‌های مطالعات پیشین بین لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها با محتوای چربی بدن (۲، ۲۵، ۳۹)، سطح هورمون لپتین (۱۳) و آمادگی هوازی (۲۳) ارتباط معنی داری وجود دارد.

لاپالاینس و همکارانش در سال ۲۰۰۹، نشان دادند که ریتم شبانه روزی بر عملکرد عضلانی و تنظیم ترشح هورمون لپتین تأثیر می‌گذارد، که این امر در تنظیم وزن بدن و تعادل انرژی می‌تواند نقش داشته باشد، نتایج نشان داد که حداکثر کار و عملکرد عضلانی آزمودنی‌ها که در ادامه می‌تواند بر تنظیم وزن بدن و چربی‌های خون تأثیر داشته باشد در نوبت عصر بالاتر از نوبت صبح بود و سطح هورمون لپتین در نوبت صبح و عصر پایین آمد، ولی تفاوت معنی داری مشاهده نشد (۲۴). در بیشتر تحقیقات نوبت عصر نسبت به صبح تأثیر معنی داری بر اکسایش چربی‌ها، انرژی مصرفی و عملکرد هوازی آزمودنی‌ها داشته در حالی

که در تحقیق حاضر هرچند نوبت عصر نسبت به صبح تغییر بیشتری داشته است، ولی از نظر آماری تفاوت معنی داری بین گروه‌های نوبت صبح و عصر مشاهده نمی‌شود (۲۸). احتمالاً یکی از علل ناهمسو بودن این تحقیق با تحقیقات فوق، تفاوت در تعداد جلسات، مدت تمرین و شدت تمرین می‌باشد، در برخی از تحقیقات، تنها پاسخ را سنجیده‌اند و به صورت تک جلسه‌ای انجام شده است در حالی که در تحقیق حاضر به صورت بلند مدت و تنها هفته‌ای یک جلسه در هفته انجام شده است. هیل و همکارانش در سال ۱۹۹۶، در یک مطالعه با عنوان مشخص کردن اثر زمان روز بر توان هوازی در ورزش‌های با شدت بالا تا آستانه خستگی پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که هرچند بین نوبت صبح و عصر اختلاف وجود دارد، ولی این ارتباط معنی دار بین نوبت صبح و عصر وجود نداشت (۱۷).

بی‌سوت^۱ و همکارانش در سال ۲۰۱۱، در یک مطالعه که در آن ۱۵ مرد دوجرخه سوار استقامتی شرکت کرده بودند، به بررسی تأثیر زمان روز بر حداکثر توان هوازی و اوج توان هوازی پرداختند. نتایج نشان داد که اختلاف روزانه معنی داری در شاخص‌های فیزیولوژیکی (حداکثر اکسیژن مصرفی، حداکثر ضربان قلب) و شاخص‌های بیومکانیکی (حداکثر توان هوازی و اوج توان) وجود ندارد (۷). رولند^۲ و همکارانش در سال ۲۰۱۱، تفاوت معنی داری برای اکسیژن مصرفی، ضربان قلب، برون ده قلبی در آزمون‌های نوبت صبح و عصر در هنگام استراحت و فعالیت بدنی مشاهده نکردند. نتایج این مطالعه برای نشان دادن مدارکی مبنی بر معنی دار بودن اختلاف ریتم شبانه روزی و تأثیر آن بر میزان تغییرات اکسیژن مصرفی یا عملکردهای قلبی، در هنگام یک تست ورزشی فزاینده استاندارد، بر روی مردان بالغ جوان به شکست انجامید (۳۷). رحمانی‌نیا و همکارانش در سال ۱۳۸۰ به مقایسه تغییرات حداکثر اکسیژن مصرفی کشتی‌گیران جوان منتخب گیلان در صبح و عصر پرداختند، شرایط و متغیرهای محیطی در داخل آزمایشگاه (مانند رطوبت و دما) جهت انجام

1. Bessot

2. Rowland

فعالیت صبح و عصر برای کلیه آزمودنی‌ها تقریباً یکسان بود. نتایج نشان داد، که هر چند اختلافاتی در میان آن‌ها از لحاظ رکورد زمانی و به تبع آن حداکثر اکسیژن مصرفی، مشاهده گردید ولی این اختلافات معنی‌دار نبودند (۳۳).

پیشینه شواهد علمی نشان می‌دهد که ممکن است ریتم شبانه روزی بر توان هوازی (۵، ۱۸، ۳۵، ۴۱) و عملکرد ورزشکاران (۱۶، ۲۰، ۳۱، ۳۶) تاثیر بگذارد. هر چند نتایج تحقیق حاضر نشان داد که میانگین نوبت عصر بالاتر از نوبت صبح می‌باشد و تا حدودی به یافته‌های تحقیقات فوق نزدیک می‌باشد، ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین نوبت صبح و عصر مشاهده نشد. یکی از علل احتمالی ناهمسو بودن این تحقیق با تحقیقات مخالف، تفاوت در تعداد جلسات و مدت تمرین می‌باشد، از طرفی ماهیت تمرین آزمودنی‌ها در تحقیق حاضر با تحقیقات فوق متفاوت بوده است (۵، ۱۰، ۱۶، ۲۲، ۳۲، ۳۶).

مطالعات زیادی نشان داده‌اند که افزایش فعالیت بدنی، خطر ابتلاء به بیماری قلبی را نسبت به افراد غیر فعال کاهش می‌دهند. مکانیزم دقیق این کاهش خطر به دنبال فعالیت بدنی کاملاً مشخص نیست. با این حال به نظر می‌رسد تمرینات ورزشی از طریق تغییرات مطلوب متابولیکی باعث کاهش خطر این بیماری می‌شوند (۴۰). تمرین و آمادگی جسمانی معمولاً کاهش معنی‌داری را در سطوح TC نسبت به افراد با فعالیت کمتر و یا غیر فعال نشان داده‌اند، افراد تمرین کرده در مقابل افراد غیر فعال و با فعالیت کمتر بیشترشان سطوح HDL-C بالاتری و سطوح LDL-C، کمتر را نشان داده‌اند (۱، ۹).

یافته‌های تحقیق ویلیامز و همکارانش در سال ۱۹۹۶ نشان داد که یکسال تمرین هوازی با هفته‌ای یک جلسه تمرین تاثیر معنی‌داری در لیپیدهای سرم نخواهد گذاشت (۴۵). یافته‌های تحقیق ویلیامز با تحقیق حاضر همخوانی دارد و نتایج آن نشان می‌دهد که هفته‌ای یک جلسه تمرینات هوازی بر سطح لیپیدها تاثیر معنی‌داری نمی‌گذارد، پس با توجه به نتایج

تحقیق ویلیامز و همکارانش می‌توان نتیجه گرفت که هفته‌ای یک جلسه تمرینات تربیت بدنی عمومی (۱) نمی‌تواند بر سطح لیپیدها موثر باشد. هشیه و همکارانش در سال ۱۹۹۸ در مطالعه‌ای با عنوان اثر تعداد جلسات تمرین بر سطح TG پرداختند. در این تحقیق میزان TG را پس از یک جلسه تمرین دو جلسه تمرین، و پس از سه جلسه تمرین مقایسه کردند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که با افزایش تعداد جلسات تمرین، این احتمال هست که تغییرات معنی‌دار و مثبتی را در TG مشاهده کرد (۲۱). اندرسون و همکارانش در سال ۱۹۹۹ مطالعه‌ای را به مدت ۶۸ هفته و سه جلسه در هفته انجام دادند، نتایج تحقیق حاکی از آن بود که TC کاهش معنی‌داری داشت (۲). جعفری و همکاران (۲۰۰۳) اثر یک جلسه تمرین استقامتی به مسافت ۴ کیلومتر راه رفتن و دویدن نرم را بر لیپیدها و لیپوپروتئین‌ها را بررسی کردند. نتایج تحقیق نشان داد که یک جلسه تمرین باعث کاهش معنی‌داری در TG و کاهش اندک (غیر معنی‌دار) در TC و LDL-C نسبت به گروه کنترل شد. مقدار HDL-C نیز افزایش ۶ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در گروه تمرین را به همراه داشت (۲۲). یافته‌های تحقیق پاول و همکارانش (۲۰۰۴) نشان داد که برنامه تمرینی استقامتی ۶ ماهه با شدت تمرینی ۶۰ الی ۸۵ درصد حداکثر ضربان قلب بر TG و توان هوازی تاثیر معنی‌داری دارد، ولی میزان TC در قبل و بعد از ۶ ماه تفاوت معنی‌داری نکرد (۴۲).

در تحقیق اندرسون در مقایسه با نتایج تحقیقات پاول و تحقیق حاضر کاهش معنی‌داری در TC مشاهده شد، از جمله دلایل احتمال مغایرت در این تحقیقات، مدت آزمون می‌باشد، به طوری که مدت تمرین در تحقیق اندرسون ۶۸ هفته می‌باشد در حالی که در تحقیق پاول و تحقیق حاضر به ترتیب مدت تمرین ۱۲ هفته و ۸ هفته می‌باشد. در تحقیقات تامسون (۴۲) کاهش معنی‌داری در TG مشاهده می‌شود، در حالی که تحقیق حاضر TG کاهش داشته است؛ ولی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

(۱)، از یک جلسه به دو یا سه جلسه تمرین در هفته و یا تغییر در ماهیت درس تربیت بدنی عمومی (۱)، شاید بتوان تغییرات قابل ملاحظه و مثبتی در لیپیدها ایجاد نمود.

نتیجه گیری: می توان نتیجه گرفت که درس تربیت بدنی عمومی، یک جلسه در هفته موجب سازگاری در توان هوازی می شود، اما تاثیر کمی بر لیپیدها، لیپوپروتئین ها و درصد چربی دارد، هر چند میزان تغییرات در متغیرها مورد بررسی نسبت به گروه کنترل بیشتر بود، ولی از نظر آماری معنی دار نشد. به طور کلی یک جلسه درس تربیت بدنی عمومی برای ارتقاء سلامتی دانشجویان کافی نیست و ارائه این درس در نوبت صبح و عصر تفاوتی ندارد.

قدردانی و تشکر

در پایان از مساعدت همکاران دانشگاه شهید باهنر کرمان و دانشجویانی که به عنوان آزمودنی در طول اجرای تحقیق شرکت داشتند، تشکر و قدردانی می نمایم.

یکی از دلایل ناهمسویی یافته های تحقیق تامسون با تحقیق حاضر، مدت تمرین می باشد. یافته های تحقیق جعفری در مورد سطح LDL-C و LDL-C هم خوانی دارد (۲۲)، ولی سطح TG معنی دار شده است که با یافته های تحقیق حاضر همسو نیست. از دلایل مغایرت داشتن نتایج این دو تحقیق شدت تمرین و مدت تمرین می باشد.

در این تحقیق توان هوازی با یک جلسه تمرین در هفته افزایش یافت، اما مصرف چربی بدن با سوزاندن کالری در طی هفته ها فعالیت بدنی، همان طوری که تحقیق اندرسون گزارش کرده است (۲)، امکان پذیر است. نمونه های این تحقیق دانشجویان معمولی با وزن طبیعی بودند، شاید استفاده از گروه های خاص مانند افراد با وزن اضافه تغییرات مشخص تری را در مورد اثر فعالیت بدنی در کلاس های تربیت بدنی بر روی توان و چربی خون نشان دهد. به نظر می رسد با توجه به نتایج تحقیق هشیه و همکاران (۲۱) با افزایش تعداد جلسات تمرینات تربیت بدنی عمومی

منابع

1. Akbari, M., Askari, M., Ahanjan, S., Akbari, M., et al. 2007. The effect of 8 weeks aerobic exercise program on reducing blood fat employed men with high blood pressure. *Journal of Medical Council of Islamic Republic of Iran*, vol. 2, no. 25, pp. 126-131. [Persian]
2. Andersen, L.B. 1996. Tracking of risk factors for coronary heart disease from adolescence to young adulthood with special emphasis on physical activity and fitness. A longitudinal study. *Danish Medical Bulletin*, vol. 43, no. 5, pp. 407-418.
3. Atkinson, G., Reilly, T. 1996. Circadian variation in sports performance. *Sports Medicine*, vol. 21, no. 4, pp. 292-312.
4. Atkinson, G., Todd, C., Reilly, T., Waterhouse, J. 2005. Diurnal variation in cycling performance: influence of warm-up. *Journal of Sports Sciences*, vol. 23, pp. 321-329.
5. Azarbayjani, M.A., Vaezpor, F., Rasaei, M.J., Tojaril, F., et al. 2010. Daily timing of salivary cortisol responses and aerobic performance in lean and obese active females. *Bratislavske Lekarske Listy*, vol. 112, no. 4, pp. 213-217.
6. Bahrololum, H., Tohidnejad, A., Rabiee, M. 2010. A comparing of body composition components in physically active and inactive male students of Sharoud University of technology. *Knowledge and Health*, vol. 5, no. 2, 3, pp 19-24. [Persian]
7. Bessot, N., Moussay, S., Dufour, B., Davenne, D., et al. 2011. Time of day has no effects on maximal aerobic and peak power. *ChronoPhysiology and Therapy*, vol. 11, pp. 11-16.
8. Birch, K. 2000. Circamensal rhythm in physical performance. *Biological Rhythm Research*, vol. 31, no. 1, pp. 1-14.
9. Bouchard, C., Shephard, R.J., Stephens, T., Sutton, J.R., et al. 1988. *Exercise, Fitness and Health*. 1th ed. Human Kinetics Publications.
10. Brisswalter, J., Bieuzen, F., Giacomoni, M., Tricot, V., et al. 2007. Morning-to-evening differences in oxygen uptake kinetics in short-duration cycling exercise. *Chronobiology International*, vol. 24, no. 3, pp. 495-506.
11. Cooper, K. H. 1968. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. *Journal of the American Medical Association*, vol. 203, no.3, pp. 201-204.

12. Dufour, B., Davenne, D. 2011. Time of day has no effects on maximal aerobic and peak power. *ChronoPhysiology and Therapy*, vol. 11, pp. 11-16.
13. Eaton, C.B., Lapane, K.L., Carber, C.E, Assaf, A.R., et al. 1995. Physical activity, physical fitness and coronary heart disease risk factors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 27, no. 3, pp. 340-346.
14. Ebal, E., Cavalie, H., Michanux, O., Lac G. 2007. Effect of a moderate exercise on the regulatory hormones of food intake in rats. *Appetite*, vol. 49, no. 2, pp. 521-524.
15. Fax and Mattius., 2008. *Exercise physiology*. Translated by: Khaledan, A. 2th ed. Tehran: Tehran University Publications. [Persian]
16. Heidar-Nia, A., Bambaiechi, A., Rahnama, N. 2008. Interaction and daily rhythm of menstrual cycle on cardiorespiratory functions. *Olympics*, vol. 43, pp. 105-118. [Persian]
17. Hill, D.W. 1996. Effect of time of day on aerobic power in exhaustive high-intensity exercise. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 36, no. 3, pp. 155-160.
18. Hill, D.W., Borden, D.O., Darnaby, K.M., Hendricks, D.N., et al. 1992. Effect of time of day on aerobic and anaerobic responses to high-intensity exercise. *Canadian Journal of Sport Sciences*, vo. 17, no. 4, pp. 316-319.
19. Hill, D.W., Cureton K.J., Collins M.A., Diurnal, S.C. 1988. Variation in response to exercise of morning types and evening types. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 28, no. 3, pp. 213-219.
20. Hobson, R.M., Clapp, E.L., Watson, P., Maughan, R.J. 2009. Exercise capacity in the heat is greater in the morning than in the evening in man. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 41, no. 1, pp. 174-180.
21. Hsieh, S.D., Yoshinaga, H., Muto, T., Sakurai, Y. 1998. Regular physical activity and coronary risk factors in Japanese men. *Circulation*, vol. 97, no.7, pp. 661-665.
22. Jafari, M., Leaf, D.A., MacRae, H., Kasem, J., et al. 2003. The effects of physical exercise on plasma prebeta-1 high-density lipoprotein. *Metabolism*, vol. 52, no. 4, pp. 437-442.
23. Khoo, K.L., Tan, H., Liew, Y.M., Deslypere, J.P., et al. 2003. Lipids and coronary heart disease in Asia. *Arteriosclerosis*, vol. 169, no.1, pp. 1-10.
24. Lappalainen, Z., Kilinc, F., Lappalainen, J., Atalay, M. 2009. Time-of-day effects during acute isokinetic exhaustive eccentric exercise: serum leptin response. *Isokinetics and Exercise Science*, vol. 17, pp. 19-25.
25. Leon, A.S., Sanchez, O.A. 2001. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, vol. 33, no. 6, pp. S502-15.
26. Magkos, F. 2008. Mechanisms for the delayed effects of exercise on lipid and lipoprotein metabolism. *Endocrine*, vol. 16, pp.1-22.
27. Manore, M., Meyer, N.L., Thompson, J., 2009. *Sport nutrition for health and performance*. 1th ed. Human Kinetics Publication.
28. Martin, L., Doggart, A. L., Whyte, G.P. 2001. Comparison of physiological responses to morning and evening submaximal running. *Journal of Sports Sciences*, vol. 19, no. 12, pp. 969-976.
29. Nazemi, L. 1999. *Cholesterol*. 1th ed. Tehran: Chehr Publications.
30. Oyelola, O.O., Rufai, M.A. 1993. Plasma lipid, lipoprotein and apolipoprotein profile in Nigerian university athletes and non-athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 27, no. 4, pp. 271-274.
31. Racinais, S., Connes, P., Bishop, D., Blanc, S., et al. 2005. Morning versus evening power output and repeated-sprint ability. *Chronobiology International*, vol. 22, no. 6, pp. 1029-1039.
32. Rahmani-Nia F., Mohebbi H., Azizi M. 2009. Effect of circadian rhythm on cortisol responses and energy expenditure in obese vs. lean men. *Olympics*, vol. 48, pp. 113-123. [Persian]
33. Rahmani-Nia, F., Mirzaiee, B. 2001. The effect of a selected resistance training program on body composition and different place body skin fat changes in nonathletic female body. *Olympics*, vol. 25, pp. 61. [Persian]
34. Rahnama, N., Bambaichi, E., Sadeghipour, H. 2008. Time of day effects on performance and some physiological factors swimmers boy. *Motor and Sport Science Journal*, vol. 12. pp. 67-76. [Persian]

35. Rajabi, H., Gaeeni, A. 2003. *Physical Fitness*. 1th ed. Tehran: Samt Publications. [Persian]
36. Raghbati, A., 1997. The body's circadian rhythm effects on cardiorespiratory endurance in non-athlete students. MSc. Thesis, Physical Education Organization of Islamic Republic of Iran. [Persian]
37. Rowland, T., Unnithan, V., Barker, P., Lindley, M. et al. 2011. Time-of-day effect on cardiac responses to progressive exercise. *Chronobiology International*, vol. 28, no. 7, pp. 611-616.
38. Sadeghi, A. 1993. Comparison cholesterol, triglycerides and lipoprotein serum in distance runners, weight lifters and untrained and their relationship with the subcutaneous fat and Vo2max. MSc. Thesis, Tarbiat Modares University. [Persian]
39. Sadeghi, A., Khamseh, A. 1991. *Obesity, its causes and its relation to health and exercise*. 1th ed. Tehran: Chehr Publications. [Persian]
40. Siahkoushian, M., 2001. Effects of aerobic exercise on protein apo A-1 and apo B and LDL-C size in middle-aged men. Ph.D Thesis. University of Tarbiat Maddrass. [Persian]
41. Souissi, N., Bessot, N., Chamari, K., Gauthier, A., et al. 2007. Effect of time of day on aerobic contribution to the 30-s Wingate test performance. *Chronobiology International*, vol. 24, no. 4, pp. 739-748.
42. Thompson, P.D., Tsongalis, G.J., Seip, R.L., Bilbie, C. et al. 2004. Apolipoprotein E genotype and changes in serum lipids and maximal oxygen uptake with exercise training. *Metabolism*, vol. 53, no. 2, pp. 193-202.
43. Torii, J., Shinkai, S., Hino, S., Kurokawa, Y., et al. 1992. Effect of time of day on adaptive response to a 4-week aerobic exercise program. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 32, no. 4, pp. 348-352.
44. Weinert, D., Waterhouse, J. 2007. The circadian rhythm of core temperature: Effects of physical activity and aging. *Physiology & Behavior*, vol. 90, no. 2, pp. 246-256.
45. Williams P. 1997. Relation of distance run per week to coronary heart disease risk factor in 8283 male runners. *Archives of Internal Medicine*, vol. 157, no. 2, pp. 191-198.
46. Wilmore J.H., Costile D.L. 2008. *Physiology of Sport and Exercise*. Translated by: Moeeni, Z., Rahmani-Nia, F., Agha Ali Nezhad, H., Rajabi, H., Salami, F., 1th ed. Tehran: Mobbakaran Publications. pp: 25-30. [Persian]
47. Woods S.C, Benoit S.C, Clegg D.J, Seeley R.J. 2004. Regulation of energy homeostasis by peripheral signals. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol. 18, no. 4, pp. 497-515.
48. Yamanaka, Y., Honma, K.I., Hashimoto, S., Takasu, N., et al. 2006. Effects of physical exercise on human circadian rhythms. *Sleep and Biological Rhythms*, vol. 4, no. 3, pp. 199-206.

Abstract

The effects of 8 weeks of general physical education course (1) during morning and evening times on body composition, aerobic capacity and lipid profile among non-athlete students

ALi Mahdavi-Rad¹, Mohsen Aminaei², Mohammad Reza Amirseifadini³

Background and Aim: Decreasing in physical activity, overweight and obesity are the main causes of increasing serum lipid profile. The interaction of these factors with each other and in response to exercise could be correlated with physiologic circadian functions. The aim of present study was to compare the effects of 8-weeks of general physical education course (1) at the morning and evening on aerobic capacity, body composition, blood lipids and lipoproteins among non-athlete students in Shahid Bahonar University of Kerman. **Materials and Methods:** 15 (evening group), 14 (morning group) and 15 (control group) subjects among non-athlete general physical education course (1) students were selected as volunteer sample. Fasting blood samples (12 to 14 hours) were taken two times before and also after 8 weeks of intervention. The changes in serum lipids profile (TC, TG, lipoprotein HDL and LDL) were determined by enzymatic methods. The aerobic power and percent body fat were measured by Cooper test and skinfold technique respectively. The data was analyzed by a mixed two-way Split Plot ANOVA test (SPANOVA) and the significant level set as $p \leq 0.05$. **Results:** The results indicated that 8 weeks of general physical education course (1) (one session in every week) had no significant effect on blood factors (TC, TG, HDL and LDL) and percent body fat ($p > 0.05$). But, aerobic power of students regardless of time during the morning and evening were significantly increased ($p < 0.01$). **Conclusion:** One session of general physical education course (1) would not be enough to improve student's health, moreover there is no difference affect of performing these courses during the morning and the evening time.

Keywords: Lipid profile, General physical education course (1), Circadian rhythm, Body composition.

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 3, no. 5, Spring and Summer 2015.

Received: Jan 11, 2015

Accepted: Apr 23, 2015

1. MSc. in Physical Education, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Shahid Bahonar Kerman, Kerman, Iran.

2. Corresponding Author; Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Shahid Bahonar Kerman, Kerman, Iran; Address: Shahid Bahonar University of Kerman, Pajouhesh Square, Afzalipour Campus; Email: maminai@yahoo.com

3. Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, University of Shahid Bahonar Kerman, Kerman, Iran.