





دانشکده ادبیات و علوم انسانی
گروه تربیت بدنی و علوم ورزش

پایان نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته تربیت بدنی و علوم ورزش،
گرایش فیزیولوژی ورزش

عنوان:

بررسی تاثیر مصرف کربوهیدرات بر پاسخهای التهابی، بدنبال تمرین مقاومتی
معین در مردان غیر فعال دانشگاه محقق اردبیلی

استاد راهنما:

دکتر معرفت سیاه کوهیان

استاد مشاور:

دکتر علیرضا خلیلی

نگارش:

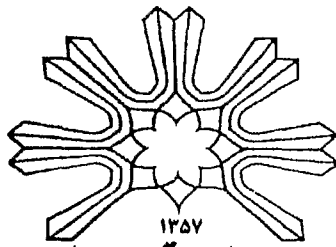
رقیه افرونده

مجلس استاذات ارشد تربیت بدنی
دانشگاه محقق اردبیلی

۱۳۸۷ / ۱۶ / ۲۷

زمستان ۱۳۸۶

۱۵



دانشگاه محقق اردبیلی
دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

بررسی تاثیر مصرف کربوهیدرات بعد از فعالیت مقاومتی معین بر پاسخ التهابی بدن در دانشجویان غیرفعال
دانشگاه محقق اردبیلی

توسط:

رقیه افرونده

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی

گرایش فیزیولوژی ورزشی

از

دانشگاه محقق اردبیلی

اردبیل - ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه عالی.....

دکتر معرفت سیاه کوهیان (استاد راهنما و رئیس کمیته).....

دکتر محمد نریمانی (داور داخلی).....

دکتر وحید ساری صراف (داور خارجی).....

دکتر علیرضا خلیلی (اساتید مشاور).....

اسفند - ۱۳۸۶

یا ابا صالح المهدی ادرکنی

تقدیم به پدر و مادرم

آن ساقیان کوی مهر ورزی و مرهمان رنجهای خستگی

به آنانکه رنجشان توشه راهم بود و نگاهشان تداعی امید در دلواپسی ها

به آنانکه در شیب و فراز یارم بودند تا از پست به هست و از هست به دور دست اندیشه کنم

از ریشه ام تا پیشه، دست بوس دو باغبان سبز اندیشم که باورم را یاور بودند

و تقدیم به همسرم

سبزترین جوانه شاخسار عمرم

به او که هم قسم است با من در راه زندگی

و به او که تکیه گاهم شد تا به اوج رسیدنم را یاوری کند.

و یاوری که باورم را همیشه ایام همراه است.

تقدیر و تشکر

اکنون که با عنایات کریمانه آن خسرو مهربان، مرحله دیگری از زندگی و تحصیل را پشت سر گذاشته ام لازم می دانم از راهنمایی های ارزنده اساتید بزرگوام آقای دکتر معرفت سیاه کوهیان ، آقای دکتر لطفعلی بلبلی و آقای دکتر علیرضا خلیلی تشکر و قدردانی نمایم.

از همکاری موثر مسئولین محترم دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه محقق اردبیلی ، و کارکنان محترم آزمایشگاه دانش و مسئول محترم سالن تربیت بدنی دانشگاه و مسئول محترم مرکز بهداشت خانم قنادی اصل و خانم رحیمی قدردانی می کنم.

همچنین لازم می دانم از همکاری صمیمانه همه همکلاسی های عزیزم به ویژه آقایان جعفر دوستی و صمد اسماعیل زاده و خانم فرناز سیفی که در اجرای این تحقیق و مراحل تدوین آن اینجانب را یاری کردند تشکر کنم.

از آقایان حسین^{۱۳} رسولی، داود افرونده و مصطفی افرونده که در اجرای این پایان نامه اینجانب را یاری کردند کمال تشکر را دارم.

از آقایان محمد توکلی، سیاوش مردانه، مسعود فاضلی، امین زارعی، جعفر زارع، وحید نظری، فرهاد صحرانبرد، مسعود مسبوقی، سجاد کریمی، حسین روشن روش، مجتبی امیری، جواد تجری، جواد چلبی، ابادر دژآرا، جعفر میرزاپریخانی، امیر علی پسندی ، رضا برزگر و حمید عادل که به عنوان آزمودنی در این تحقیق حاضر به همکاری شدند صمیمانه سپاسگزاری می نمایم.

در پایان از همسر عزیزم آقای مهندس رسولی شریانی که با راهنمایی های ارزنده شان اینجانب را در اجرای این تحقیق یاری کردند نهایت امتنان را دارم.

نام خانوادگی دانشجو: افرونده		نام : رقيه
عنوان پایان نامه : بررسی تاثیر مصرف کربوهیدرات بعد از فعالیت مقاومتی معین بر پاسخ التهابی بدن در دانشجویان مرد غیر فعال دانشگاه محقق اردبیلی		
استاد(اساتید راهنما) : دکتر معرفت سیاهکوهیان		
استاد(اساتید مشاور) : دکتر علیرضا خلیلی		
مقطع تحصیلی : کارشناسی ارشد	رشته تربیت بدنی	گرایش فیزیولوژی ورزش
دانشکده : ادبیات و علوم انسانی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۶	تعداد صفحه: ۹۸
کلید واژه ها: کربوهیدرات، التهاب و تمرین مقاومتی		
<p>چکیده: هدف از مطالعه حاضر بررسی آسیب عضله و پاسخ التهابی بعد از انجام تمرین مقاومتی برونگرای معین و همچنین بررسی تاثیر مصرف کربوهیدرات بر این پاسخ ها در مردان غیر فعال جوان بوده است. آزمودنی های این تحقیق، ۱۸ مرد غیرفعال سالم بودند که به صورت تصادفی به دو گروه کربوهیدرات (میانگین سنی $21/3 \pm 0/7$ سال، قد $175/3 \pm 4/3$ سانتیمتر، وزن $62/5 \pm 4/6$ کیلوگرم و چربی $2/6 \pm 14/8$ درصد) و گروه پلاسبو (میانگین سنی $20/7 \pm 1/2$ سال، قد $179/4 \pm 5/9$ سانتیمتر، وزن $2/4 \pm 65/4$ و چربی $17/4 \pm 3/4$ درصد) تقسیم شدند. آزمون مورد نظر شامل ۴۵ تکرار از حرکت برونگرای بازوی برتر، در سه دوره ۱۵ تکراری با فاصله ۳ دقیقه استراحت بین دوره ها با ۹۰ درصد یک تکرار بیشینه هر آزمودنی بود. نمونه خونی قبل، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت بعد از تمرین گرفته شد. سطوح فعالیت آنزیم کراتین کیناز و اینترلوکین ۶، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از فعالیت در هر دو گروه افزایش یافت ($P \leq 0/05$). سطوح پروتئین فعال C بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از فعالیت در هر دو گروه افزایش یافت اما این افزایش معنی دار نبود ($P \geq 0/05$). میزان گلوکز خون در ۸ ساعت پس از فعالیت به نسبت بلافاصله پس از آن در دو گروه افزایش یافت، اما این افزایش در گروه کربوهیدرات معنی دار ($P \leq 0/05$) و در گروه پلاسبو غیر معنی دار بود ($P \geq 0/05$). سطوح اینترلوکین شش در ۸ و ۲۴ ساعت پس از فعالیت بین دو گروه تفاوت معنی دار داشت ($P \leq 0/05$) و در گروه کربوهیدرات بیشتر بود. تفاوت بین دو گروه از لحاظ سطوح فعالیت آنزیم کراتین کیناز، پروتئین فعال C و گلوکز خون معنی دار نبود ($P \geq 0/05$). با توجه به نتایج این تحقیق می توان چنین نتیجه گیری کرد که مصرف کربوهیدرات بعد از تمرین کوتاه مدت و آسیب زا پاسخ التهابی IL-6 را افزایش داده اما بر پاسخ CRP و CK تاثیری ندارد.</p>		

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول/ کلیات پژوهش
۱	..... مقدمه
۲	..... بیان مساله
۴	..... ضرورت و اهمیت پژوهش
۶	..... اهداف پژوهش
۶	..... الف- هدف کلی
۶	..... ب- اهداف ویژه
۷	..... فرضیه های پژوهش
۷	..... تعاریف نظری و عملیاتی واژگان
	فصل دوم/ مبانی نظری و پیشینه پژوهش
۱۲	..... مقدمه
۱۴	..... ایمنی شناسی
۱۴	..... انواع گلبول های سفید (لکوسیت ها)
۱۴	..... ایمنی ذاتی و اکتسابی
۱۵	..... ارتباط ایمنی ذاتی و اکتسابی
۱۶	..... تغییرات ناشی از تمرین در تعداد و نسبت های سلول های گردش خون
۱۷	..... التهاب حاد، حذف آثار باقیمانده از بافت آسیب دیده بعد از تمرین
۱۹	..... التهاب حاد موضعی
۱۹	..... التهاب حاد عمومی
۲۰	..... پاسخ های مرحله حاد APP
۲۱	..... التهاب، پروتئین فعال C (CRP)، پاسخ به تمرین
۲۱	..... سایتوکین ها و تغییرات آنها در طی تمرین
۲۲	..... اینترلوکین ها
۲۲	..... اینترلوکین شش (IL-6)

صفحه	عنوان
۲۳	نقش دوگانه IL-6 در تمرین
۲۴	تولید IL-6 توسط عضلات اسکلتی در حال انقباض در طی تمرین
۲۵	IL-6، تولید گلوکز درون زاد
۲۶	آسیب عضلانی ناشی از تمرین و IL-6
۲۷	مکانیسم های آسیب عضلانی ناشی از تمرین
۲۸	کراتین کیناز CK
۲۹	کربوهیدرات ، منبع انرژی در تمرین
۳۰	مصرف کربوهیدرات در طی تمرین و تاثیر آن بر IL-6
۳۱	هیپرگلیسمی
۳۱	منابع تولید ROS در طی تمرین
۳۲	تمرین مقاومتی
۳۳	انواع تمرینات مقاومتی
۳۳	تمرینات برونگرا
۳۴	کشیدگی عضله و آسیب عضله در اثر تمرین برونگرا
۳۴	پاسخ ایمنی به آسیب عضله
۳۵	فاکتورهای موثر بر پاسخ التهابی و آسیب عضلانی ناشی از تمرین برونگرا
۳۷	پیشینه تحقیق
	فصل سوم/روش شناسی پژوهش
۴۷	روش پژوهش
۴۷	طرح پژوهش
۴۷	جامعه و نمونه آماری
۴۸	متغیرهای پژوهش
۴۸	الف- متغیر مستقل
۴۸	ب- متغیرهای وابسته
۴۸	ج- متغیرهای قابل کنترل
۴۹	د- متغیرهای غیر قابل کنترل
۴۹	ابزار و وسایل جمع آوری اطلاعات
۵۰	شرایط تغذیه آزمودنی ها

صفحه

عنوان

۵۰	..... مراحل اجرای پژوهش
۵۰	..... روش جمع آوری داده ها
۵۱	..... اندازه گیری درصد چربی و فرمول مورد استفاده
۵۲	..... دستورالعمل های تمرینی
۵۳	..... نمونه گیری های خونی، مصرف محلول کربوهیدرات
۵۴	..... اندازه گیری متغیر های خونی
۵۴	..... IL-6
۵۴	..... CRP
۵۵	..... CK
۵۵	..... گلوکز خون
۵۶	..... ابزارهای آماری
	فصل چهارم / یافته های پژوهش
۵۷	..... مقدمه
۵۷	..... توصیف آماری داده ها
۶۳	..... تحلیل استنباطی یافته ها
۶۳	..... آزمون فرضیه اول
۶۶	..... آزمون فرضیه دوم
۶۶	..... آزمون فرضیه سوم
۶۹	..... آزمون فرضیه چهارم
۷۰	..... آزمون فرضیه پنجم
۷۳	..... آزمون فرضیه ششم
۷۳	..... آزمون فرضیه هفتم
۷۶	..... آزمون فرضیه هشتم
۷۹	..... آزمون فرضیه نهم
	فصل پنجم / بحث و نتیجه گیری
۸۱	..... بحث و نتیجه گیری

صفحه

عنوان

۹۰

نتیجه گیری

۹۱

پیشنهادات

۹۲

منابع

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۱۶	شکل ۲-۱. ارتباط بین ایمنی ذاتی و اکتسابی
۲۳	شکل ۲-۲. ساختمان ماریپیچی IL-6
۲۶	شکل ۲-۳. اثرات بیولوژیکی احتمالی IL-6 مشتق از عضله
۲۹	شکل ۲-۴. ساختمان شیمیایی گلوکز
۴۹	شکل ۳-۱. تصویر سمت راست مربوط به کالیپر و تصویر سمت چپ مربوط به ترازو و قد سنج
۵۲	شکل ۳-۲. تمرین مقاومتی برونگرا با وزنه
۵۳	شکل ۳-۳. خونگیری از یکی از آزمودنی ها
۵۴	شکل ۳-۴. تهیه سرم از نمونه های خونی پس از سانتریفوژ نمونه ها

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
۴۶	جدول ۱-۲. خلاصه یافته های پژوهشی پیشینه تحقیق
۵۷	جدول ۴-۱. میانگین متغیرهای فیزیولوژیک و ترکیب بدن آزمودنی های گروه کربوهیدرات....
۵۸	جدول ۴-۲. میانگین متغیرهای فیزیولوژیک و ترکیب بدن آزمودنی های گروه پلاسبو.....
۵۸	جدول ۴-۳. میانگین و انحراف معیار متغیر IL-6 پیش، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از تمرین در آزمودنی های گروه کربوهیدرات
۵۹	جدول ۴-۴. میانگین و انحراف معیار متغیر IL-6 پیش، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از تمرین در آزمودنی های گروه پلاسبو
۵۹	جدول ۴-۵. میانگین و انحراف معیار متغیر CRP پیش، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از تمرین در آزمودنی های گروه کربوهیدرات
۶۰	جدول ۴-۶. میانگین و انحراف معیار متغیر CRP پیش، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از تمرین در آزمودنی های گروه پلاسبو
۶۰	جدول ۴-۷. میانگین و انحراف معیار متغیر CK پیش، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از تمرین در آزمودنی های گروه کربوهیدرات
۶۱	جدول ۴-۸. میانگین و انحراف معیار متغیر CK پیش، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از تمرین در آزمودنی های گروه پلاسبو
۶۱	جدول ۴-۹. میانگین و انحراف معیار متغیر قند خون پیش، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از تمرین در آزمودنی های گروه کربوهیدرات
۶۱	جدول ۴-۱۰. میانگین و انحراف معیار متغیر قند خون پیش، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از تمرین در آزمودنی های گروه پلاسبو
۶۲	جدول ۴-۱۱. میانگین و انحراف معیار متغیر دور بازو (میلی متر) پیش، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از تمرین در آزمودنی های گروه کربوهیدرات
۶۲	جدول ۴-۱۲. میانگین و انحراف معیار متغیر دور بازو (میلی متر) پیش، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت پس از تمرین در آزمودنی های گروه پلاسبو
۶۳	جدول ۴-۱۳. خلاصه نتایج تحلیل واریانس با اندازه های مکرر بر روی میزان IL-6 خون آزمودنی- ها قبل از فعالیت، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت بعد از تمرین برونگرا

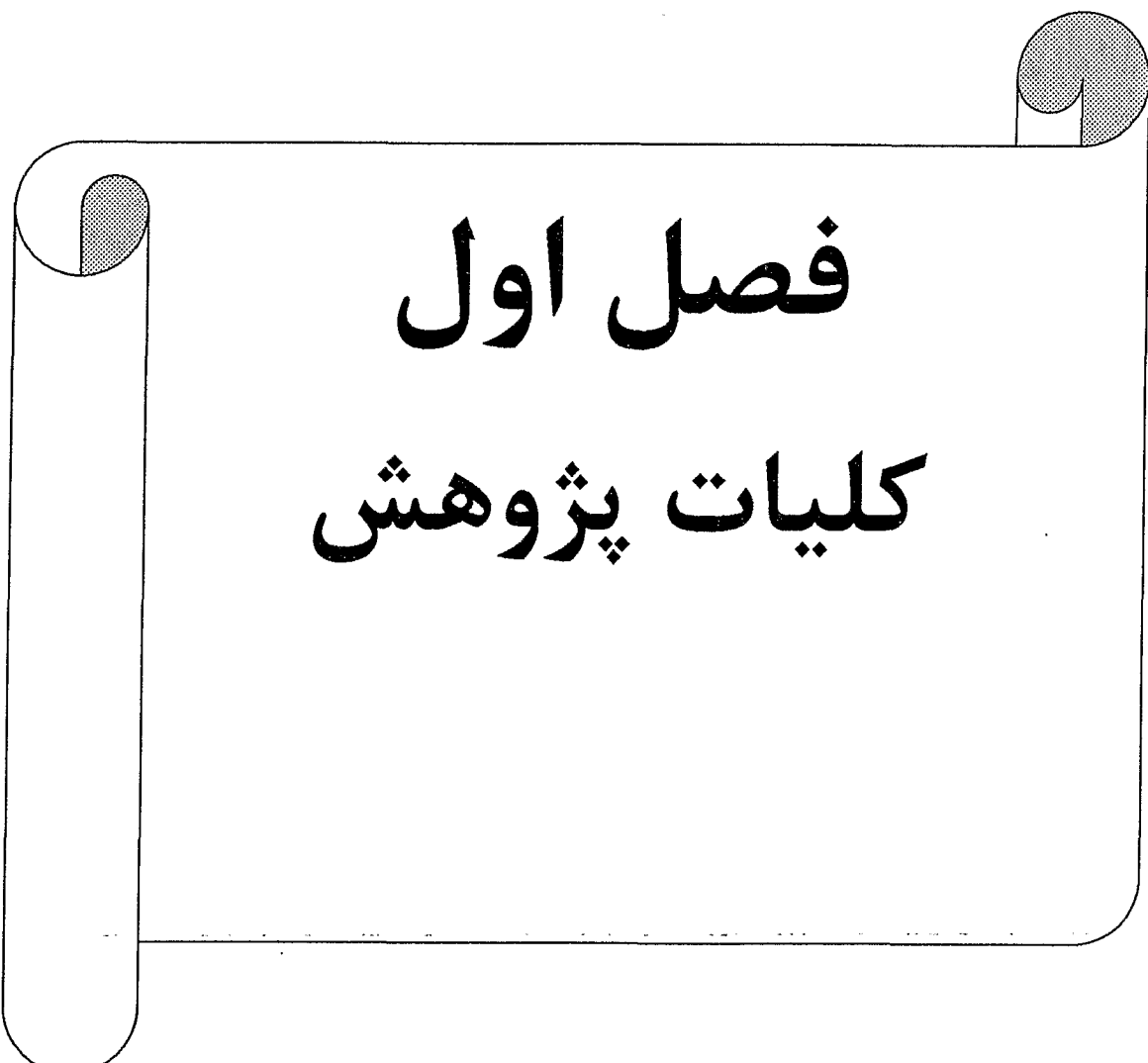
عنوان

صفحه

۶۵	جدول ۴-۱۴. مقایسه میانگین میزان IL-6 خون در تکرارهای مختلف در دو گروه کربوهیدرات و پلاسبو با آزمون بونفرونی
۶۶	جدول ۴-۱۵. مقایسه میانگین میزان IL-6 بین گروه کربوهیدرات و پلاسبو.....
۶۷	جدول ۴-۱۶. خلاصه نتایج تحلیل واریانس با اندازه های مکرر بر روی میزان CRP خون آزمودنی ها قبل از فعالیت، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت بعد از تمرین برونگرا
۶۸	جدول ۴-۱۷. مقایسه میانگین میزان CRP خون در تکرارهای مختلف در دو گروه کربوهیدرات و پلاسبو با آزمون بونفرونی
۶۹	جدول ۴-۱۸. مقایسه میانگین میزان CRP بین گروه کربوهیدرات و پلاسبو.....
۷۰	جدول ۴-۱۹. خلاصه نتایج تحلیل واریانس با اندازه های مکرر بر روی میزان CK خون آزمودنی ها قبل از فعالیت، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت بعد از تمرین برونگرا
۷۲	جدول ۴-۲۰. مقایسه میانگین میزان CK خون در تکرارهای مختلف در دو گروه کربوهیدرات و پلاسبو با آزمون بونفرونی
۷۳	جدول ۴-۲۱. مقایسه میانگین میزان CK بین گروه کربوهیدرات و پلاسبو
۷۴	جدول ۴-۲۲. خلاصه نتایج تحلیل واریانس با اندازه های مکرر بر تغییرات دور بازوی آزمودنی ها قبل از فعالیت، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت بعد از تمرین برونگرا
۷۵	جدول ۴-۲۳. مقایسه میانگین دور بازو در تکرارهای مختلف در دو گروه کربوهیدرات و پلاسبو با آزمون بونفرونی
۷۶	جدول ۴-۲۴. مقایسه میانگین دور بازو بین گروه کربوهیدرات و پلاسبو.....
۷۷	جدول ۴-۲۵. خلاصه نتایج تحلیل واریانس با اندازه های مکرر بر تغییرات میزان قند خون آزمودنی ها قبل از فعالیت، بلافاصله، ۸ و ۲۴ ساعت بعد از تمرین برونگرا
۷۸	جدول ۴-۲۶. مقایسه میانگین قند خون در تکرارهای مختلف در دو گروه کربوهیدرات و پلاسبو با آزمون بونفرونی
۷۹	جدول ۴-۲۷. مقایسه میانگین قند خون بین گروه کربوهیدرات و پلاسبو.....
۸۰	جدول ۴-۲۸. میزان کربوهیدرات، پروتئین و چربی مصرفی در دو گروه کربوهیدرات و پلاسبو.

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۶۴	نمودار ۱-۴. مقایسه تغییرات میزان IL-6، در چهار مرحله اندازه گیری در دو گروه.....
۶۷	نمودار ۲-۴. مقایسه تغییرات میزان CRP، در چهار مرحله اندازه گیری در دو گروه.....
۷۱	نمودار ۳-۴. مقایسه تغییرات میزان CK، در چهار مرحله اندازه گیری در دو گروه.....
۷۴	نمودار ۴-۴. مقایسه تغییرات میزان دور بازو، در چهار مرحله اندازه گیری در دو گروه.....
۷۷	نمودار ۵-۴. مقایسه تغییرات میزان قند خون، در چهار مرحله اندازه گیری در دو گروه.....



فصل اول

کلیات پژوهش

مقدمه

واژه ایمنولوژی و ورزش در چند سال گذشته با جلب توجه محققین رشته های مختلف علمی چون علم تمرین، ایمنولوژی، فیزیولوژی و علوم رفتاری به سرعت گسترش یافته است. علاقه و نیاز جامعه به ارتقاء سلامتی و طب پیشگیری منجر به پیدایش ایمنولوژی ورزش گردیده است (مکینون به نقل از موسوی ۱۳۸۲).

در حال حاضر پذیرفته شده که عدم فعالیت بدنی عامل خطرزای مهمی برای ابتلا به بیماری هایی چون بیماری قلبی، چاقی، دیابت، فشار خون و پوکی استخوان است. تمرینات ورزشی متوسط و منظم یک استراتژی اساسی در جلوگیری از این بیماری ها هستند و مقاومت در برابر بیماری را افزایش می دهند، در حالیکه فشار و تمرین سنگین خطر بیماری را بیشتر می کند (بکورا ۲۰۰۲). تمرین مقاومتی یکی از شیوه های تمرینی است که در سال های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است، این نوع تمرین با توجه به داشتن متغیرهای تمرینی متعدد می تواند فشارهای متفاوتی را به بدن وارد سازد (گله داری ۱۳۸۵). انجام حرکات برونگرا که همراه با آسیب بافتی و عضلانی است در این گونه تمرینات اجتناب ناپذیر می باشد. گروه های تحقیقی زیادی بر آن شده اند تا تاثیر اینگونه تمرینات اکسنتریک را بر شاخص های التهابی و آسیب عضلانی مورد بررسی قرار دهند، و بیشتر یافته ها اشاره کرده اند که شاخص های آسیب عضلانی و التهاب بعد از تمرینات برونگرا در خون افزایش می یابد. از طرفی تاثیر مصرف انواع مکمل های غذایی بر شاخص های التهاب و سایتوکین ها مورد بحث می باشد. مطالعاتی که تاثیر مصرف مکمل کربوهیدرات را در طی تمرین استقامتی یا بعد از آن، بر شاخص التهابی اینترلوکین-۶^۱ (IL-6) مورد بررسی قرار داده اند به این نتیجه رسیده اند که با مصرف کربوهیدرات میزان IL-6 در خون کاهش می یابد. اما اینکه آیا مصرف این مکمل در طی تمرین مقاومتی کوتاه مدت، یا بعد از آن، میزان IL-6 را کم یا زیاد می کند بخوبی تعیین نشده است و یافته ها نیز محدود می باشد. لذا این تحقیق در نظر دارد تاثیر تمرین مقاومتی کوتاه مدت از نوع برونگرا را بر شاخص التهابی IL-6، پروتئین فعال C^۲ (CRP) و بر شاخص آسیب عضلانی کراتین کیناز^۳ (CK) و همچنین تاثیر مصرف کربوهیدرات بر این پاسخ ها را مورد بررسی قرار دهد.

1. interleukin-6
2. c-reactive protein
3. creatine kinase

بیان مساله

اثرات مثبت و منفی فعالیت های جسمانی بر سیستم ایمنی بدن و پاسخ های التهابی همواره مورد توجه دانشمندان علوم ورزشی قرار گرفته است. مطالعات متعددی پاسخ مرحله حاد به تمرین شدید را مورد بررسی قرار داده و افزایش در مارکرهای التهابی IL-6، CRP و CK را بعد از تمرین نشان داده اند (اسکارهاگ و همکاران^۱ ۲۰۰۵، سایگل و همکاران^۲ ۲۰۰۱). وقتی آسیب اتفاق می افتد ساختار عضله تغییر می کند، پاسخ التهابی شروع به عمل می کند و تغییرات دیگر اتفاق می افتد برای مثال میزان مارکرهای التهابی IL-6، CRP و شاخص آسیب عضلانی CK در خون افزایش می یابد (نوساکا و همکاران^۳ ۱۹۹۱). از جمله عوامل آسیب زا انجام تمرین برونگرا است. تمرین برونگرا تمرینی است که در آن عضله طویل می شود و همزمان تنش عضلانی افزایش می یابد. تمرین برونگرا موجب آسیب عضلانی می شود، قدرت را کاهش می دهد و موجب کوفتگی عضلانی تاخیری و تورم عضلات می شود (ویلافبی و همکاران^۴ ۲۰۰۳، آکیموتو و همکاران^۵ ۲۰۰۲).

بعد از اینکه آسیب بافتی اتفاق می افتد، التهاب حاد شروع می شود که شروع التهاب منجر به تغییرات عروقی در ناحیه آسیب می شود و به دنبال آن تراوش انواع سلول ها به ناحیه مزبور اتفاق می افتد که بافت آسیب دیده را ترمیم می کنند. نوتروفیل ها اولین سلول هایی هستند که به ناحیه التهابی وارد می شوند و به دنبال آنها ماکروفاژها وارد می شوند. این سلول ها سایتوکین ها را تولید و رها می کنند و هر سایتوکین یک نقش کامل در پاسخ التهابی مرحله حاد بازی می کند. ابتدا فاکتور نکروز دهنده آلفا (TNF- α) و اینترلوکین یک بتا (IL-1 β) که جزو سایتوکین های پیش التهابی هستند ترشح می شوند. رهایش این سایتوکین ها پاسخ التهابی را آغاز می کند و رهایش IL-6 را تحریک می کند. IL-6 موجب فراتنظیمی^۶ و تسریع پاسخ التهابی و موجب فعال سازی پروتئین های مرحله حاد نظیر CRP می شود.

پروتئین واکنش دهنده با ماده C (CRP) که یکی از پروتئین های عمده مرحله حاد است در جریان عفونت های باکتریایی و ضربه های جراحی، جراحت های بافتی و ورزش های شدید آزاد

1. Scharhag et al
2. Siegel et al
3. Nosaka et al
4. Willoughby et al
5. Akimoto et al
6. up regulation

می شود. CRP با اتصال به پروتئین های سطحی باکتری ها و پوشاندن آنها شبیه آنتی بادی ها باعث فعال شدن بیگانه خواری و کمپلمان می شود.

تاثیر مصرف مکمل ها و مصرف کربوهیدرات بر پاسخ التهابی مورد توجه پژوهشگران علوم ورزشی قرار گرفته است و در این راستا مطالعات نشان داده اند که مصرف آنتی اکسیدان ها از جمله ویتامین E و C بر پاسخ التهابی اثر گذاشته و رهایش IL-6 از عضلات اسکلتی را مهار می کند (فیشر و همکاران¹ ۲۰۰۴ ، تراسی و همکاران^۲ ۲۰۰۳). بدنبال بررسی تاثیر مصرف کربوهیدرات بر IL-6 محققان به این نتیجه رسیدند که IL-6 به جز التهاب در دیگر مکانیسم های کنترل بدن نیز دخیل است. IL-6 ناشی از انقباض عضله به عنوان هورمونی برای به جریان درآوردن و افزایش قابلیت دسترسی به انرژی در طی تمرین عمل می کند (پترسون و پدرسون^۳ ۲۰۰۵).

برای حفظ هموستاز گلوکز و دوری از هیپوگلیسمی (کاهش قند خون) در طی کار عضلانی ، افزایش در مصرف گلوکز با افزایش تولید گلوکز درون زاد همراه است که بیشتر آن از کبد منشا می گیرد. بطور کلی پذیرفته شده که در طی تمرین با شدت متوسط ، تنظیم گلوکز در ابتدا بوسیله افزایش در نسبت گلوکاگون به انسولین در سیاهرگ باب کبدی صورت می گیرد. با اینکه نشان داده شده که کورتیزول ، اپی نفرین و محرک های عصبی واسطه های اصلی تولید گلوکز درون زاد در طی تمرین باشند اما آنها نمی توانند عامل اصلی افزایش سریع گلوکز در نظر گرفته شوند. فیبریو و همکاران^۴ ۲۰۰۴ نشان دادند که سایتوکین IL-6 که در عضله انقباضی تولید می شود یک فاکتور دخیل در تولید گلوکز درون زاد می باشد.

تمرین استقامتی باعث کاهش ذخایر گلیکوژنی عضله می شود و در طی این مدت ترشح IL-6 به خاطر ویژگی های گلوکز تنظیمی آن افزایش می یابد. افزایش در IL-6 عضله در هنگام کاهش ذخایر گلیکوژنی ، نشان می دهد IL-6 در حفظ هموستاز گلوکز نقش دارد و عضلات اسکلتی قادر به کنترل گذرگاه های متابولیکی هستند (پیرسون^۵ ۲۰۰۶).

1. Fischer et al
2. Tracey et al
3. Petersen & Pedersen
4. Febbraio et al
5. Pearson

در تمرینات بلند مدت محتوای گلیکوژن عضله کاهش پیدا می کند از اینرو افزایش II-6 بلافاصله بعد از تمرین به افزایش دسترسی به گلوکوز منجر می شود (مانور و تامسون^۱ ۲۰۰۰) و مصرف کربوهیدرات در اینگونه تمرینات پاسخ II-6 را کاهش می دهد. ولی جلسات تمرینی کوتاه مدت منجر به تغییر زیادی در محتوای گلیکوژن عضله نمی شود. پیرسون مصرف کربوهیدرات بعد از تمرین مقاومتی کوتاه مدت در مقایسه با مصرف پلاسبو را مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفت افزایش II-6 در افرادی که کربوهیدرات دریافت می کنند بیشتر است. افزایش پاسخ II-6 چند ساعت بعد از تمرین نشان می دهد که در این تمرین ممکن است رهایی II-6 به آسیب عضلانی و التهاب مربوط باشد نه به حالت متابولیسم انرژی و بنابراین مصرف کربوهیدرات پاسخ التهابی را تشدید می کند (پیرسون ۲۰۰۶).

با توجه به تحقیقات انجام شده در زمینه ارتباط II-6 و کربوهیدرات، بیشتر پژوهش ها تاثیر کربوهیدرات را بر II-6 در تمرینات طولانی مدت مورد بررسی قرار داده اند و تحقیق بسیار کمی در زمینه پاسخ II-6 نسبت به مصرف کربوهیدرات بعد از تمرینات مقاومتی کوتاه مدت انجام شده است. لذا مسئله اصلی پژوهش حاضر این است که آیا مصرف کربوهیدرات پاسخ التهابی را بعد از تمرین مقاومتی کوتاه مدت تشدید می کند؟

ضرورت و اهمیت پژوهش

مطالعات زیادی نشان داده اند که التهاب در توسعه آترواسکلروز، اختلالات چربی خون و مقاومت انسولینی مشارکت دارد (لیکسونن و همکاران^۲ ۲۰۰۴، دانش و همکاران^۳ ۲۰۰۰، راس و همکاران^۴ ۱۹۹۹).

عوامل متعددی بر پاسخ التهابی بدن اثرات مختلف می گذارد که از آن جمله می توان به چاقی، فعالیت بدنی و بی تحرکی، مصرف آنتی اکسیدان ها و مصرف کربوهیدرات اشاره کرد. کربوهیدرات ها بدلیل ماهیت انرژی زایی و عملکرد آنها در به تاخیر انداختن خستگی در ورزش های طولانی همواره مورد توجه قرار گرفته است و محلول کربوهیدرات به عنوان یکی از مکمل های غذایی موثر در بهبود

1. Manore & Thompson
2. Leaksonen et al
3. Danesh et al
4. Ross et al

عملکرد ایمنی شناخته شده است. مصرف کربوهیدرات در هنگام ورزش و بعد از آن به طور معنی داری باعث تخفیف افزایش نوتروفیل ها و کاهش تعداد لنفوسیت ها می شود.

در زمینه تاثیر مصرف کربوهیدرات بر IL-6 مطالعات زیادی صورت گرفته و نتایج بیانگر آن است که تمرینات طولانی مدت و شدید موجب تخلیه گلیکوژن شده و IL-6 پلاسما بعد از تمرین افزایش می یابد. در واقع IL-6 در پاسخ به کاهش قند خون ترشح شده و باعث تولید گلوکز درون زاد از کبد می شود تا کاهش قند خون جبران شود. مطالعات مختلفی نشان داده اند با مصرف محلول کربوهیدرات ، چون کاهش قند خون اتفاق نمی افتد و در واقع قند خون حفظ می شود، افزایش IL-6 خون تخفیف یافته و در گروهی که از کربوهیدرات مصرف نکرده اند افزایش معنی داری در IL-6 در مقایسه با گروهی که از کربوهیدرات استفاده کرده اند، اتفاق می افتد. با اینحال نیمن و همکارانش¹ (۲۰۰۳) نشان دادند مصرف کربوهیدرات بعد از ۲ ساعت تمرین مقاومتی شدید هیچ تاثیری روی پاسخ IL-6 بعد از تمرین ندارد. از طرفی پیرسون (۲۰۰۶) نشان داد که مصرف کربوهیدرات بعد از تمرین مقاومتی برونگرا پاسخ IL-6 پلاسما را افزایش می دهد. بر همین اساس، با توجه به یافته های ضد و نقیض محققان و همچنین با توجه به این که تحقیقات زیادی در زمینه تاثیر مصرف کربوهیدرات بر IL-6 و پاسخ التهابی بعد از تمرینات مقاومتی برونگرا صورت نگرفته است و مشخص نشده است که آیا واقعا مصرف کربوهیدرات پاسخ التهابی را بدنبال اینگونه تمرینات تشدید می کند یا نه ، اجرای پژوهش حاضر ضرورت می یابد.

همچنین لازم است در زمینه تاثیر مصرف کربوهیدرات بر التهاب تحقیقات بیشتری صورت بگیرد تا اگر صحت این مطلب نشان داده شد ، پیشنهادهای ارائه شود تا بعد از تمریناتی که موجب آسیب عضلانی و التهاب می شود از مصرف کربوهیدرات اضافی اجتناب شود.

اهداف پژوهش

الف- هدف کلی

هدف کلی این تحقیق بررسی تاثیر مصرف کربوهیدرات بر شاخص های التهابی IL-6، CRP، و شاخص آسیب عضلانی CK به دنبال تمرین مقاومتی برونگرا می باشد.