



دانشکده ادبیات و علوم انسانی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش
فیزیولوژی ورزشی

تأثیر دو شیوه تمرینی تداومی و تناوبی ویژه فوتبال بر تغییرات
اینترلوکین-۶ بازیکنان فوتبال دانشگاهی

استاد راهنما:

دکتر اکبر اعظمیان جزی

استاد مشاور:

دکتر محمد فرامرزی

پژوهشگر:

علی محمد رضائی

بهمن ماه ۱۳۹۰

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و
نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه شهرکرد است.

چکیده

مقدمه: عضله اسکلتی ظرفیت بیان چند سایتوکین شامل IL-6، IL-8، IL-15 را دارد که روی هم میوکین نامیده می شوند. عضله اسکلتی در حال انقباض، منبع اصلی IL-6 در گردش در پاسخ به ورزش است. افزایش IL-6 به شدت و مدت فعالیت ورزشی، توده عضلانی درگیر و ظرفیت استقامتی بستگی دارد. پاسخ IL-6 سرم به شدت ورزش حساس است. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر دو شیوه تمرینی تناوبی و تداومی ویژه فوتبال (SSG) بر اینترلوکین-6 سرمی بازیکنان فوتبال دانشگاهی بود.

روش: ۲۴ بازیکن از بین ۴۸ بازیکن فوتبال دانشگاهی به صورت هدفمند انتخاب شدند و برای اجرای دو شیوه تمرینی تناوبی و تداومی که شدت به ترتیب در آن ها ۸۵ و ۷۰ درصد ضربان قلب بیشینه بود و هر کدام از این روش ها شامل گروه های ۲ در مقابل ۲ و ۴ در مقابل ۴ و ۶ در مقابل ۶ بود و بازیکنان به صورت تصادفی در گروه های مختلف تقسیم شدند. این افراد دارای میانگین سن ۲۲/۳۷ سال، میانگین قد ۱۷۴/۰۳ سانتیمتر، میانگین وزن ۶۸/۲۹ کیلوگرم و میانگین VO_2max ۴۰/۵۴ میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه بودند. نمونه خونی قبل و بلافاصله پس از تمرین برای ارزیابی IL-6 گرفته شد. **یافته ها:** نتایج نشان داد میانگین غلظت سرمی IL-6 پس از تمرینات تناوبی و تداومی دو در مقابل دو، چهار در مقابل چهار و شش در مقابل شش به صورت معنی داری افزایش می یابد ($P=0/005$). ولی بین هیچ یک از شیوه های تمرینی تفاوت معنی داری وجود ندارد. **بحث و نتیجه گیری:** بر اساس یافته های حاصل از این مطالعه این شیوه تمرینی (SSG) باعث افزایش IL-6 می شود که این افزایش ممکن است به دلیل پایین بودن سازگاری فیزیولوژیکی آزمودنی ها و یا شدت زیاد این تمرینات باشد که تخلیه ذخایر گلیکوژن را به همراه داشته است.

واژه های کلیدی: اینترلوکین-6، بازیکنان فوتبال، بازی در ابعاد کوچک، تمرین تناوبی، تمرین تداومی

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
فصل اول.....	۱
کلیات تحقیق.....	۱
۱-۱ مقدمه.....	۱
۲-۱ بیان مسئله :.....	۳
۳-۱ ضرورت تحقیق:.....	۴
۴-۱ اهداف تحقیق.....	۵
۱-۴-۱ هدف کلی:.....	۵
۲-۴-۱ اهداف اختصاصی:.....	۵
۵-۱ فرضیه های تحقیق:.....	۵
۶-۱ محدودیت های تحقیق:.....	۶
۷-۱ تعریف اصطلاحات و واژه ها:.....	۶
فصل دوم.....	۷
مبانی نظری و پیشینه تحقیق.....	۷
۱-۲ مقدمه.....	۷
۲-۲ مبانی نظری تحقیق.....	۷
۳-۲ سیستم ایمنی.....	۷
۱-۳-۲ پاسخ ایمنی.....	۸
۴-۲ ایمنی ذاتی و اکتسابی.....	۹
۱-۴-۲ ایمنی ذاتی.....	۱۰
۲-۴-۲ ایمنی اکتسابی.....	۱۰
۵-۲ مراحل پاسخ ایمنی.....	۱۱
۱-۵-۲ مرحله تشخیص.....	۱۱

- ۱۲-۲-۵ مرحله فعال شدن ۱۲
- ۱۲-۲-۵-۳ مرحله افکتور ۱۲
- ۱۲-۲-۶ سایتوکین ها ۱۲
- ۱۳-۲-۱-۶ اینترلوکین -۶ ۱۳
- ۱۳-۲-۱-۶-۱ آثار بیولوژیکی IL-6 ۱۳
- ۱۳-۲-۱-۶-۲ عضله، IL-6 و سایتوکین های دیگر ۱۳
- ۱۴-۲-۷ فعال شدن ناشی از ورزش ترشح سایتوکین ها ۱۴
- ۱۴-۲-۸ پاسخ IL-6 به ورزش ۱۴
- ۱۹-۲-۸-۱ پاسخ IL-6 به فعالیت ورزشی شدید ۱۹
- ۱۹-۲-۹ چگونه پاسخ IL-6 تولید شده در اثر فعالیت ورزشی تنظیم می شود؟ ۱۹
- ۲۰-۲-۱۰ آثار IL-6 در فعالیت شدید چیست؟ ۲۰
- ۲۰-۲-۱۱ آثار هورمونی و متابولیکی IL-6 حاصل از فعالیت ورزشی ۲۰
- ۲۱-۲-۱۲ اینترلوکین -۶ و سازگاری تمرینی ۲۱
- ۲۲-۲-۱۳ نقش های بیولوژیک احتمالی IL-6 ۲۲
- ۲۴-۲-۱۴ استفاده بهینه از تمرینات ویژه فوتبال (SSG) جهت گسترش فاکتورهای فیزیولوژیکی: ۲۴
- ۲۶-۲-۱۵ پیشینه تحقیق ۲۶
- ۲۶-۲-۱۵-۱ مرور پیشینه در خارج کشور ۲۶
- ۳۶-۲-۱۵-۲ مرور پیشینه در داخل کشور: ۳۶
- ۳۹-۲-۱۶ جمع بندی: ۳۹
- ۴۰-۲ فصل سوم ۴۰
- ۴۰-۲ روش شناسی تحقیق ۴۰
- ۴۰-۳-۱ مقدمه ۴۰
- ۴۰-۳-۲ روش و طرح تحقیق ۴۰
- ۴۱-۳-۳ جامعه آماری ۴۱
- ۴۱-۳-۴ نحوه انتخاب نمونه ۴۱
- ۴۱-۳-۵ متغیرهای تحقیق ۴۱

۴۲	..... ۱-۵-۳ متغیرهای مستقل
۴۲	..... ۲-۵-۳ متغیر وابسته
۴۲	..... ۶-۳ ابزار و و سایل اندازه گیری
۴۲	..... ۷-۳ روش اندازه گیری حداکثر اکسیژن مصرفی (VO_2max)
۴۲	..... ۱-۷-۳ آزمون کوپر
۴۲	..... ۲-۷-۳ ابزار کار:
۴۲	..... ۳-۷-۳ روش اجرای آزمون:
۴۳	..... ۴-۷-۳ معادله برآورد:
۴۳	..... ۵-۷-۳ روایی آزمون:
۴۴	..... ۸-۳ برنامه تمرینی و مراحل اجرای آن :
۴۵	..... ۹-۳ نمونه گیری خون و روش اندازه گیری اینترلوکین-۶
۴۶	..... ۱۰-۳ روش‌های تجزیه و تحلیل آماری
۴۷	..... فصل چهارم
۴۷	..... یافته های تحقیق و تجزیه تحلیل آماری
۴۷	..... ۱-۴ مقدمه
۴۷	..... ۲-۴ توصیف نتایج
۴۷	..... ۱-۲-۴ توصیف ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های تحقیق
۴۸	..... ۲-۲-۴. توصیف یافته‌های تحقیق
۴۹	..... ۳-۴ آزمون فرضیه‌های تحقیق
۴۹	..... ۱-۳-۴ آزمون فرضیه اول:
۵۰	..... ۲-۳-۴ آزمون فرضیه دوم:
۵۱	..... ۳-۳-۴ آزمون فرضیه سوم:
۵۲	..... ۴-۳-۴ آزمون فرضیه چهارم:
۵۳	..... ۵-۳-۴ آزمون فرضیه پنجم:
۵۴	..... ۶-۳-۴ آزمون فرضیه ششم:
۵۵	..... ۷-۳-۴ آزمون فرضیه هفتم:

۵۶	..... ۸-۳-۴ آزمون فرضیه هشتم:
۵۷	..... ۹-۳-۴ آزمون فرضیه نهم:
۵۹	..... فصل پنجم
۵۹	..... بحث و نتیجه گیری کلی
۵۹	..... ۱-۵ مقدمه
۵۹	..... ۲-۵ خلاصه تحقیق
۶۰	..... ۳-۵ خلاصه یافته‌های تحقیق
۶۰	..... ۴-۵ بحث و بررسی
۶۵	..... ۵-۵ جمع بندی و نتیجه گیری:
۶۵	..... ۶-۵ پیشنهادات
۶۵	..... ۱-۶-۵ پیشنهادهای برخاسته از تحقیق
۶۵	..... ۲-۶-۵ پیشنهادهایی برای پژوهش های آتی
۶۷	..... پیوست ها
۷۱	..... منابع

فهرست شکل ها

عنوان	شماره صفحه
شکل ۱-۲ شمای کلی پاسخ ایمنی بدن	۹
شکل ۲-۲ ارتباط بین ایمنی ذاتی و اکتسابی	۱۱
شکل ۳-۲ غلظت سیستمیک IL-6 به هنگام ۵ ساعت بازکردن زانو یک پایی	۱۶
شکل ۴-۲ بحران انرژی در عضله ی در حال انقباض	۱۷
شکل ۵-۲ غلظت گلیکوژن عضله پیش و پس از ورزش بازکردن دوپایی زانو	۱۸
شکل ۶-۲ اثرات IL-6 رها شده از عضله انقباضی	۲۱

فهرست جدول ها

عنوان	شماره صفحه
جدول ۱-۲ ویژگی‌های ایمنی ذاتی و اکتسابی	۹
جدول ۲-۲ شیوه‌های مرسوم در تمرینات استقامتی ویژه فوتبال	۲۵
جدول ۳-۲ اندازه زمین مورد استفاده در تمرینات استقامتی ویژه فوتبال	۲۶
جدول ۴-۲ پژوهش‌هایی که در آنها مقادیر IL-6 پس از تمرین‌های ورزشی افزایش یافته	۳۸
جدول ۱-۳ طرح تحقیق	۴۱
جدول ۲-۳ برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی	۴۳
جدول ۳-۳ طبقه‌بندی ظرفیت هوازی افراد بر پایه سن و جنس	۴۴
جدول ۴-۳ طبقه‌بندی ظرفیت هوازی افراد بر پایه سن و جنس	۴۴
جدول ۱-۴ میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها	۴۸
جدول ۲-۴ میانگین و انحراف معیار متغیر مورد مطالعه در مراحل مختلف آزمون	۴۸
جدول ۳-۴ چگونگی توزیع داده‌های IL-6	۴۹
جدول ۴-۴ آزمون t وابسته برای تفاوت‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون اینترلوکین-۶ در آزمون استقامتی تناوبی ۲*۲ ویژه فوتبال	۴۹
جدول ۵-۴ آزمون t وابسته برای تفاوت‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون اینترلوکین-۶ در آزمون استقامتی تناوبی ۴*۴ ویژه فوتبال	۵۰
جدول ۶-۴ آزمون t همبسته برای تفاوت‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون اینترلوکین-۶ در آزمون استقامتی تناوبی ۶*۶ ویژه فوتبال	۵۱
جدول ۷-۴ آزمون t وابسته برای تفاوت‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون اینترلوکین-۶ در آزمون استقامتی تداومی ۲*۲ ویژه فوتبال	۵۲
جدول ۸-۴ آزمون t وابسته برای تفاوت‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون اینترلوکین-۶ در آزمون استقامتی تداومی ۴*۴ ویژه فوتبال	۵۳
جدول ۹-۴ آزمون t همبسته برای تفاوت‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون اینترلوکین-۶ در آزمون استقامتی تداومی ۶*۶ ویژه فوتبال	۵۴
جدول ۱۰-۴ آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه (ANOVA) برای تفاوت‌های بین میزان اینترلوکین-۶ پس از اجرای برنامه‌های تمرینی تناوبی	۵۵

جدول ۴-۱۱ آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه (ANOVA) برای تفاوت‌های بین میزان اینترلوکین-۶ پس از اجرای برنامه های تمرینی تداومی ۵۶

جدول ۴-۱۲ آزمون ناپارامتریک کروسکال-والیس برای تفاوت‌های بین میزان اینترلوکین-۶ پس از اجرای برنامه های تمرینی تناوبی و تداومی ۵۷

فهرست نمودارها

شماره صفحه	عنوان
۵۰	نمودار ۱-۴ تغییرات IL-6 قبل و بعد از یک جلسه تمرین تناوبی ۲*۲.....
۵۱	نمودار ۲-۴ تغییرات IL-6 قبل و بعد از یک جلسه تمرین تناوبی ۴*۴.....
۵۲	نمودار ۳-۴ تغییرات IL-6 قبل و بعد از یک جلسه تمرین تناوبی ۶*۶.....
۵۳	نمودار ۴-۴ تغییرات IL-6 قبل و بعد از یک جلسه تمرین تداومی ۲*۲.....
۵۴	نمودار ۵-۴ تغییرات IL-6 قبل و بعد از یک جلسه تمرین تداومی ۴*۴.....
۵۵	نمودار ۶-۴ تغییرات IL-6 قبل و بعد از یک جلسه تمرین تداومی ۶*۶.....
۵۶	نمودار ۷-۴ تغییرات IL-6 بین سه شیوه تمرینی تناوبی.....
۵۷	نمودار ۸-۴ تغییرات IL-6 بین سه شیوه تمرینی تداومی.....
۵۸	نمودار ۹-۴ تغییرات IL-6 بین شیوه های تمرینی تداومی و تناوبی.....

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱ مقدمه

ما از زمان تولد در معرض حمله بی‌امان باکتری‌ها، ویروس‌ها و دیگر ارگانسیم‌های بیماری‌زا قرار داریم. بدون وجود یک سپر دفاعی مؤثر، هر یک از ما خیلی سریع بر اثر بیماری‌های عفونی و سرطان از بین خواهیم رفت. در جدال با مهاجمان میکروبی، ما خودمان را به وسیله یک مجموعه پیچیده از مکانیزم‌های دفاعی که به‌طور کلی تحت عنوان سیستم ایمنی^۱ شناخته می‌شوند، محافظت می‌کنیم [۱]. بدن انسان دارای این توانایی است که می‌تواند در برابر تقریباً تمام انواع ارگانسیم‌ها یا سمومی که تمایل دارند به بافت‌ها و اندام‌ها آسیب برسانند مقاومت کند، این ظرفیت، ایمنی نامیده می‌شود. قسمت زیادی از ایمنی، از نوع اکتسابی است که تا بعد از آنکه بدن برای بار نخست مورد حمله یک بیماری باکتریال یا یک سم قرار نگیرد، بوجود نمی‌آید و غالباً برای ایجاد، به هفته‌ها و ماه‌ها زمان نیاز دارد. یک قسمت دیگر ایمنی بر خلاف روندهایی که معطوف به ارگانسیم‌های بیماری‌زای ویژه هستند، از روندهای عمومی ناشی می‌شود. این نوع ایمنی، ایمنی ذاتی^۲ نامیده می‌شود [۲]. سایتوکین‌ها گروهی از پروتئین‌های تنظیمی با وزن مولکولی کم هستند که توسط گلبول‌های سفید خون و گروه دیگری از سلول‌های بدن در پاسخ به تعدادی از محرک‌ها ترشح می‌شوند. سایتوکین‌ها توانایی تحریک سلول‌های احاطه‌کننده^۳ و خودشان^۴ را دارند که به تولید بیش‌تر سایتوکین و تقویت یک پاسخ مشخص منجر می‌شود. بنابراین، منبع سلولی و هدف بیولوژیکی سایتوکین‌ها به یک سلول یا اندام (همان‌طور که در مورد هورمون‌ها وجود دارد) محدود نمی‌شود. سایتوکین‌ها عموماً به عنوان مولکول‌های

¹ Immunity

² Acquired

³ Innate immunity

⁴ Paracrine

⁵ Outocrine

پیام رسان داخل سلولی عمل می کنند که فعالیت های بیولوژیکی مشخصی را بعد از اتصال به یک گیرنده در روی سلول های هدف واکنش پذیر^۱ شروع می نمایند [۳،۴]. سایتوکین ها به پیش التهابی و ضد التهابی نیز دسته بندی می شوند. سایتوکین های پیش التهابی شامل IL-6 و IL-8 و IL-1 β و TNF- α ^۳ هستند. بعضی از سایتوکین های ضد التهاب شامل IL-4، IL-10، IL-13 و نیز گیرنده های آنتاگونیست IL-1 می باشند [۵،۴]. سایتوکین های پیش التهابی مانند TNF- α و IL-6 علاوه بر آثار نیرومند آنها در دفاع گروهی^۴ بدن آثار مهمی نیز بر متابولیسم چربی و گلوکز دارند [۷،۶]. واژه اینترلوکین در اصل به یک پروتئین اکتباس شده از لکوسیت اطلاق می شود که همراه با لکوسیت های دیگر، فعالیت میکند [۸]. IL-6 توسط بعضی از سلول ها از قبیل آدیپوسیت ها و سلول های استرومای بافت چربی ترشح می شود [۹]. مطالعات اخیر نشان داده است که بخش قابل ملاحظه ای از IL-6 گردش خون از بافت چربی بدست می آید [۱۰]. تزریق IL-6، تولید TNF- α را سرکوب می کند [۱۱]. تجربیات اخیر نشان داده که در شرایط طبیعی IL-6 ممکن است برداشت گلوکز را از طریق افزایش GLUT4 افزایش دهد [۱۲]. منابع احتمالی بسیاری برای افزایش ناشی از ورزش در مقادیر IL-6 در گردش خون پیشنهاد شده که عضله اسکلتی در حال انقباض بیش ترین توجه را به خود اختصاص داده است [۱۳]. اگرچه مطالعات اولیه از این فرضیه حمایت نموده اند که افزایش IL-6 پلازما با آسیب عضلانی ناشی از ورزش مرتبط است [۱۴]، اما به سرعت مشخص شد آسیب عضلانی ناشی از ورزش به خودی خود تنها سهم کوچکی در افزایش سطوح پلاسمایی IL-6 در گردش دارد، به عبارت دیگر افزایش غلظت IL-6 در گردش ناشی از ورزش ارتباطی با آسیب عضلانی ندارد [۱۵]. رهایش IL-6 از عضلات در حال انقباض، پیامی به کبد برای افزایش تولید گلوکز است تا از افت گلوکز خون ناشی از ورزش جلوگیری کند [۱۶]. مصرف کربوهیدرات نیز به هنگام ورزش با فراهم کردن یک منبع برون داد گلوکز و کمک به حفظ غلظت گلوکز خون، غلظت سیستمیک IL-6 را کاهش می دهد [۱۷]. این داده ها شواهدی قوی است مبنی بر اینکه گلیکوژن یک تنظیم کننده مهم در تولید IL-6 عضله اسکلتی به هنگام ورزش است و از این فرضیه حمایت می کند که IL-6 در پاسخ به بحران انرژی از عضله در حال انقباض رها می شود. از طرفی، افزایش سطح پلاسمایی IL-6 ناشی از ورزش ممکن است بر متابولیسم چربی نیز اثرگذار باشد. زمانی که IL-6^۵ در حال استراحت به انسانها تزریق می شود، غلظت IL-6 پلازما افزایش می یابد و سرعت اکسیداسیون چربی نیز بالا می رود [۱۸]. به تازگی، با توجه به ماهیت تناوبی ورزش فوتبال، رویکرد جدید تمرینات استقامتی در فوتبال استفاده از تمریناتی نوین تحت عنوان بازی در ابعاد کوچکتر زمین فوتبال (SSG)^۶ است که به دلایل فیزیولوژیکی، تاکتیکی و تکنیکی نزدیک به شرایط مسابقه هستند [۱۹]. SSG شامل تمریناتی است که در زمینی در ابعاد کوچکتر از زمین فوتبال و با تعداد نفرات کمتر از ۱۱ نفر در برنامه های تمرینی اجرا می شوند [۲۰]. دو شیوه کاربردی و متداول این تمرینات انجام آنها به صورت تداومی^۷ و تناوبی^۸ است که هر شیوه به روش های مختلفی اجرا می شود [۱۹]. دو شیوه تمرین تناوبی و تداومی، که در قالب سه روش اجرا می شوند شامل،

¹ Responsive

² Interleukin-6

³ Tumor necrosis factor -alpha

⁴ Host defense

⁵ Hormone receptor

⁶ Small-sided game

⁷ Continue

⁸ Intermittent

تعداد ۲ بازیکن در مقابل ۲ بازیکن، ۴ در مقابل ۴ و ۶ در مقابل ۶ است. اندازه ی زمین (طول . عرض) مورد استفاده برای این سه روش به ترتیب ۲۱×۲۸ متر، ۳۰×۴۰ متر، ۳۷×۴۹ متر می باشد [۱۹]. از طرف دیگر، SSG به عنوان یک روش تمرینی مهم جهت گسترش آمادگی هوازی بازیکنان فوتبال شناخته شده است [۲۱]. از طرفی تحقیقات انجام شده نشان داده اند که SSG روشی قابل اعتماد و موثر جهت گسترش تکنیک و تاکتیک بازیکنان فوتبال است [۲۲،۲۳]. برخی تحقیقات نشان داده اند که چگونه با تغییر برخی پارامترها از جمله اندازه ی زمین و تعداد بازیکنان می توان شدت این تمرینات را تغییر داد [۲۳،۲۴،۲۵]. با وجود کاربرد های وسیع تمرینات SSG در گسترش استقامت های ویژه بازیکنان فوتبال، همچنان برای افزایش توان هوازی، به صورت سنتی از دوهای دور زمین و با زمان و مسافت هایی، معمولاً طولانی استفاده می شود [۲۶]. در حالی که نشان داده شده است که تمرینات SSG و به ویژه روش تناوبی آن در بهبود استقامت های ویژه، توان هوازی و بی هوازی بازیکنان فوتبال بسیار موثر ترند [۱۹،۲۶]. از نظر برخی محققین مزیت انجام تمرینات SSG نسبت به این گونه تمرینات سنتی می تواند به دلایل زیر باشد: (۱) بهبود استقامت قلبی تنفسی، استقامت در تحمل اسید لاکتیکو افزایش $VO_2\max$ (۲) ایجاد مناسب ترین بارکاری در دوره های تمرینی (۳) ارتقاء یادگیری و فهم قدرت تاکتیکی (۴) بهبود مهارت های تکنیکی (۵) بالا بردن قدرت حرکات جنبشی سریع و تغییر مکان های ناگهانی (۶) کاهش احتمال آسیب دیدگی [۲۶].

۱-۲ بیان مسئله :

رهایش IL-6 پس از تمرین به واسطه آسیب و التهاب عضلات اسکلتی آغاز می شود [۲۷]، به نظر می رسد اجزاء تفکیک شده پروتئین که از عضلات آسیب دیده آزاد می شوند با گلبول های سفید و دیگر سلول ها برخورد کرده و سبب رهایش سایتوکین ها بویژه IL-6 می شوند [۲۸]. بعضی از تحقیقات افزایش ۱۰۰ برابری IL-6 را پس از مسابقات استقامتی نشان داده اند که این افزایش با مقدار IL-6 مشاهده شده در بیماران دارای عفونت های شدید برابر می کند [۲۹]. کویاما و همکاران افزایش چشم گیری در مقدار IL-1 β و IL-6 پلاسمایی را پس از تمرینات شدید استقامتی مشاهده کردند که به نظر آنها ناشی از استرس تمرین استقامتی بلند مدت و شدید بود [۳۰]. با این حال، برخی پژوهشگران گزارش کردند که مقدار سایتوکین ها پس از کاهش جلسات تمرینی به حالت طبیعی بر می گردد [۲۷]. رهایی سایتوکین ها از عضلات فعال ممکن است علامتی برای کبد در جهت افزایش برونده گلوکز و جلوگیری از افت مقدار گلوکز خون ناشی از تمرین باشد. در صورتی که مدت تمرین کاهش یافته یا فواصل جلسات تمرین افزایش یابد، در نتیجه افزایش ذخایر گلیکوژن عضله، ترشح سایتوکین ها کاهش خواهد یافت [۲۹]. امروزه تمرینات استقامتی ویژه فوتبال به عنوان یک روش تمرینی مهم جهت گسترش آمادگی هوازی بازیکنان فوتبال شناخته شده است [۲۱]. تحقیقات انجام شده نشان داده اند که تمرینات استقامتی ویژه فوتبال روشی قابل اعتماد و موثر جهت گسترش تکنیک و تاکتیک بازیکنان فوتبال هستند [۲۲،۲۳]. برخی تحقیقات نشان داده اند که چگونه با تغییر برخی پارامترها از جمله اندازه زمین و تعداد بازیکنان می توان شدت این تمرینات را تغییر داد [۲۳،۲۴،۲۵]. با وجود کاربرد های وسیع تمرینات استقامتی ویژه فوتبال در گسترش استقامت های ویژه بازیکنان فوتبال، همچنان برای افزایش توان

¹ Koyama et al

هوآزی، به صورت سنتی از دوهای دور زمین و با زمان و مسافت هایی، معمولاً طولانی استفاده می شود [۲۶] در حالی که نشان داده شده است که تمرینات استقامتی ویژه فوتبال و به ویژه روش تناوبی آن در بهبود استقامت های ویژه، توان هوآزی و بی هوآزی بازیکنان فوتبال بسیار موثر ترند [۱۹،۲۶]. در فعالیتی چون فوتبال شکل های گوناگونی از حرکات و اجراها توسط بازیکنان به نمایش گذاشته می شود. شدت و مدت این فعالیت ها در اندک زمانی تغییر پیدا می کند، که دامنه آنها از ایستادن ساکن تا دویدن و شتاب های خیلی سریع متغیر است، از این رو فشار های فیزیولوژیک ناشی از آن انکار ناپذیر است، بهبود ظرفیت های فیزیولوژیکی ناشی از سازگاری با تمرینات استقامتی ویژه فوتبال در تحقیقات مختلفی به اثبات رسیده است [۱۹،۲۶]. با توجه به مطالب مطرح شده، و ذکر این مطلب که تاکنون تحقیقی در زمینه مقایسه اثر تمرینات استقامتی ویژه فوتبال بر شاخص IL-6 صورت نگرفته است، لذا محقق بر آن شد تا در این زمینه پژوهشی انجام داده و به دنبال بررسی تفاوت موجود در روش های اجرایی این نوع تمرینات باشد. سوالاتی که در اینجا مطرح است و این مطالعه در جستجوی یافتن پاسخی مناسب در مورد آنهاست به صورت زیر می باشند:

- آیا تمرینات استقامتی ویژه فوتبال سبب افزایش اینترلوکین-۶ پلاسما می شوند؟
- آیا بین تمرینات تداومی و تناوبی در این الگوی تمرینی، تفاوتی در میزان اینترلوکین-۶ وجود دارد؟

۱-۳ ضرورت تحقیق:

ترنری و همکاران^۱ (۲۰۱۱) در تحقیقی که با هدف بررسی حساسیت IL-6 به فعالیت ورزشی شدید انجام دادند افزایش بارز IL-6 را مشاهده کردند [۳۱]. همچنین آلون ایلیاکیم^۲ و همکاران (۲۰۰۹) تحقیقی با عنوان ارزیابی اثر تمرین والیبال بر هورمون های آنابولیک (هورمون رشد، IGF-I، و تستوسترون) و کاتابولیک (کورتیزول) و میانجی های التهابی (اینترلوکین-۶) در مردان (n = 14) و زنان (n = 13) نوجوان نخبه تیم ملی والیبال انجام دادند که در این تحقیق افزایش IL-6 را پس از فعالیت مشاهده کردند [۳۲]. در مقابل در تحقیقی که بارباراج نیکلاس^۳ (۲۰۰۸) با عنوان «تمرین بدنی و پروتئین واکنش C و IL-6 در افراد سالخورده» انجام داد کاهش IL-6 را پس از دوازده ماه تمرین با شدت ملایم مشاهده کرد [۳۳]. همچنین توماس یاته^۴ و همکاران (۲۰۰۸) تحقیقی با عنوان پیاده روی روی مارکهای التهابی در بیماران دیابتی نوع دو انجام دادند که نتایج نشان داد افرادی که حداقل ۵ بار و هر بار ۳۰ دقیقه در هفته پیاده روی داشتند در متغیرهای CRP، IL-6، TNF- α در مقایسه با افرادی که فعالیت بدنی کمتری دارند کاهش معنی دار مشاهده شد [۳۴].

با توجه به نقش بسیار مهم تمرینات استقامتی ویژه فوتبال در گسترش توان هوآزی و بی هوآزی و بهبود استقامت های ویژه بازیکنان فوتبال و همچنین تاثیر این روش نوین در گسترش تکنیک و هوش تاکتیکی بازیکنان و از آنجایی که شناخت کافی از این گونه تمرینات در بسیاری از مربیان به دلیل اصرار به

¹Trenerry et al

²AlonEliakim

³Barbaraj Nicklas

⁴Thomas Yate

استفاده از تمرینات سنتی جهت گسترش توان هوازی (از جمله دوهایتداومی و با زمان طولانی دور زمین) وجود ندارد و همچنین با توجه به آثار متابولیکی تمرینات SSG که می تواند باعث فشار فیزیولوژیکی نسبتاً زیادی بر سیستم های مختلف بدن از جمله، مصرف ذخایر انرژی و رها شدن واسطه های تنظیم روابط متابولیکی از جمله IL-6 شود، مطالعه پاسخ IL-6 به این شیوه تمرینات جدید می تواند جنبه های روشن تری از پاسخ های متابولیکی به این شیوه ی تمرینی را مشخص نماید. با توجه به تناقضات موجود در نتایج تحقیقات و روش های پژوهشی، آزمایشی و جامعه آماری متفاوت و تاثیر این تمرینات در کاهش آسیب عضلانی ناشی از ورزش، این پژوهش به منظور بررسی تاثیر دو شیوه تمرینی بازی فوتبال در ابعاد کوچک (SSG) بر غلظت IL-6 انجام شد.

۴-۱ اهداف تحقیق

۱-۴-۱ هدف کلی:

بررسی تاثیر دو شیوه تمرینی تداومی و تناوبی ویژه فوتبال بر تغییرات اینترلوکین -۶ بازیکنان فوتبالدانشگاهی

۱-۴-۲ اهداف اختصاصی:

- ۱- تعیین تاثیر یک جلسه تمرین تناوبی ۲ در مقابل ۲ بر سطح سرمی IL-6 بازیکنان فوتبال
- ۲- تعیین تاثیر یک جلسه تمرین تناوبی ۴ در مقابل ۴ بر سطح سرمی IL-6 بازیکنان فوتبال
- ۳- تعیین تاثیر یک جلسه تمرین تناوبی ۶ در مقابل ۶ بر سطح سرمی IL-6 بازیکنان فوتبال
- ۴- تعیین تاثیر یک جلسه تمرین تداومی ۲ در مقابل ۲ بر سطح سرمی IL-6 بازیکنان فوتبال
- ۵- تعیین تاثیر یک جلسه تمرین تداومی ۴ در مقابل ۴ بر سطح سرمی IL-6 بازیکنان فوتبال
- ۶- تعیین تاثیر یک جلسه تمرین تداومی ۶ در مقابل ۶ بر سطح سرمی IL-6 بازیکنان فوتبال
- ۷- مقایسه تاثیر یک جلسه تمرین های تناوبی ۲ در مقابل ۲ ، ۴ در مقابل ۴ و ۶ در مقابل ۶ بر سطح سرمی IL-6 بازیکنان فوتبال
- ۸- مقایسه تاثیر یک جلسه تمرین های تداومی ۲ در مقابل ۲ ، ۴ در مقابل ۴ و ۶ در مقابل ۶ بر سطح سرمی IL-6 بازیکنان فوتبال
- ۹- مقایسه اثرات یک جلسه از تمرین های تداومی و تناوبی ۲ در مقابل ۲ ، ۴ در مقابل ۴ و ۶ در مقابل ۶ بر سطح سرمی IL-6 بازیکنان فوتبال

۱-۵ فرضیه های تحقیق:

- ۱- یک جلسه تمرین تناوبی ۲ در مقابل ۲، تاثیر معنی داری بر سطح سرمی IL-6 دارد.

- ۲- یک جلسه تمرین تناوبی ۴ در مقابل ۴، تاثیر معنی داری بر سطح سرمی IL-6 دارد.
- ۳- یک جلسه تمرین تناوبی ۶ در مقابل ۶، تاثیر معنی داری بر سطح سرمی IL-6 دارد.
- ۴- یک جلسه تمرین تداومی ۲ در مقابل ۲، تاثیر معنی داری بر سطح سرمی IL-6 دارد.
- ۵- یک جلسه تمرین تداومی ۴ در مقابل ۴، تاثیر معنی داری بر سطح سرمی IL-6 دارد.
- ۶- یک جلسه تمرین تداومی ۶ در مقابل ۶، تاثیر معنی داری بر سطح سرمی IL-6 دارد.
- ۷- تاثیر یک شیوه تمرینی تناوبی ۲ در مقابل ۲، ۴ در مقابل ۴ و ۶ در مقابل ۶ بر سطح سرمی IL-6 به طور معنی داری متفاوت است.
- ۸- تاثیر یک شیوه تمرینی تداومی ۲ در مقابل ۲، ۴ در مقابل ۴ و ۶ در مقابل ۶ بر سطح سرمی IL-6 به طور معنی داری متفاوت است.
- ۹- تاثیر دو شیوه تمرینی تناوبی و تداومی ۲ در مقابل ۲، ۴ در مقابل ۴ و ۶ در مقابل ۶ بر سطح سرمی IL-6 به طور معنی داری متفاوت است.

۱-۶ محدودیت های تحقیق:

- عدم کنترل میزان خواب
- وضعیت روانی آزمودنی ها
- کنترل میزان آسیب دیدگی
- تغذیه

۱-۷ تعریف اصطلاحات و واژه ها:

سایتوکین: سایتوکین ها پپتید ها یا پروتئین هایی هستند که به عنوان ملکول هایی معرفی شده اند که توسط سلول های دستگاه ایمنی تولید و رها می شوند و واسطه تولید پاسخ ایمنی هستند [۳۵].

اینترلوکین-۶: سایتوکینی با وزن مولکولی ۲۶ کیلو دالتون است که به وسیله فاگوسیت های تک هسته ای، سلول های اندو تلیالرگ ها، فیبروبلاست ها و سایر سلول ها در پاسخ به IL-1 و به میزان کمتری در پاسخ به TNF- α ساخته می شود [۳۶].

تمرین استقامتی تناوبی ویژه فوتبال: به تمرینی اطلاق می شود که بازیکنان در زمینی در ابعادی کوچک تر از زمین فوتبال با تعداد نفرات کمتر از ۱۱ نفر به شکل های گوناگون به طور مثال ۲ در مقابل ۲ و ۶ در مقابل ۶ و... و به صورت تناوبی و با شدت ۸۰ تا ۹۵ در صد حداکثر ضربان قلب به تمرین می پردازند [۱۹].

تمرین استقامتی تداومی ویژه فوتبال: به تمرینی اطلاق می شود که بازیکنان در زمینی در ابعادی کوچک تر از زمین فوتبال با تعداد نفرات کمتر از ۱۱ نفر به شکل های گوناگون به طور مثال ۲ در مقابل ۲ و ۶ در مقابل ۶ و... و به صورت مداوم و با مدت زمان خاصی و تقریباً در نزدیک به آستانه لاکتات به تمرین می پردازند [۱۹].

فصل دوم

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۱-۲ مقدمه

محقق در این فصل ابتدا به مبانی نظری موضوع پژوهش پرداخته و پس از آن به مرور تحقیقات و مطالعات مرتبط با موضوع پژوهش می‌پردازد. لازم به ذکر است که اطلاعات موجود در این فصل به دو بخش زیر تقسیم شده است:

الف- مبانی نظری تحقیق ب- پیشینه تحقیق

۲-۲ مبانی نظری تحقیق

۳-۲ سیستم ایمنی

واژه **ایمنی**^۱ به تمام مکانیسم‌هایی اطلاق می‌گردد که بدن از آن‌ها جهت محافظت در مقابل عوامل محیطی که برای آن بیگانه محسوب می‌شود، استفاده می‌کند. ممکن است این عوامل میکروارگانیسم‌ها و یا فرآورده‌های غذایی، مواد شیمیایی، داروها، گرده‌های گیاهی و مویی و پرز حیوانات باشد [۳۷]. از نظر تاریخی، ایمنی به مفهوم حفاظت از بیماری و به خصوص از بیماری‌های عفونی است. سلول‌ها و مولکول‌های مسئول حفاظت بدن، دستگاه ایمنی را تشکیل می‌دهند. پاسخ هماهنگ این اجزاء، به مواد بیگانه وارد شده به بدن را، پاسخ ایمنی می‌گویند. مورخین غالباً توسیید^۲ را در قرن پنجم قبل از میلاد، به عنوان اولین شخصی که ایمنی در مقابل یک عفونت را ذکر کرد، می‌شناسند. او این عفونت را طاعون نامید که احتمالاً با طاعون غده‌ای که امروزه می‌شناسیم متفاوت است [۳۶].

¹ Immunity

²Thucydides

عقیده بر این است که سیستم ایمنی^۱ به عنوان ابزاری جهت بازشناسی سلول‌های خودی از مواد بیگانه و حفظ هموستازی^۲ بدن تکامل پیدا کرده است. توانایی‌های بدن برای بازشناسی عوامل بیشمار مهاجم و مبارزه با آن‌ها فوق‌العاده پیچیده است. در واقع تمام پاسخ‌های دفاعی بدن بر علیه مولکول‌های بیگانه و نوظهور، در سیستم ایمنی به وقوع می‌پیوندند [۳۸]. این سیستم از لکوسیت‌های خون (گویچه‌های سفید) و سلول‌های بافتی تشکیل شده که از لکوسیت‌ها مشتق شده‌اند. این سلول‌ها برای جلوگیری از ایجاد بیماری‌ها به دو روش با یکدیگر عمل می‌کنند:

با انهدام باکتری‌ها و ویروس‌های مهاجم بوسیلهٔ روند بیگانه‌خواری یا فاگوسیتوز.
با تشکیل آنتی‌کورها و لنفوسیت‌های حساس شده که یک یا هر دوی آن‌ها می‌توانند عامل مهاجم را از بین ببرند [۲].

۲-۳-۱ پاسخ ایمنی

در شکل ۲-۱ طرح ساده‌ای از پاسخ‌های ایمنی بر علیه عوامل عفونی نشان داده شده است. وقتی یک عامل بیگانه بخصوص که معمولاً یک میکروب می‌باشد، از سدهای فیزیکی و شیمیایی محافظ به داخل بدن نفوذ پیدا کند، پاسخ ایمنی شروع می‌شود. در این صورت، عامل بیماری‌زا با سلول‌های بیگانه‌خوار^۳ بدن مواجه، توسط آن‌ها بلعیده شده و پس از کشته شدن به قطعات پروتئینی کوچک شکسته می‌شود. پروتئین‌های بیگانه توسط سلول‌های بیگانه‌خوار پردازش شده و در کنار پروتئین‌های سطحی خود سلول، در سطح آن ظاهر می‌شوند. سپس این مولکول‌ها توسط سلول‌های تخصص یافته‌ای به نام لنفوسیت‌های T کمکی^۴ مورد شناسایی واقع شده و در نتیجه باعث فعال شدن آن‌ها می‌گردند. سلول‌های کمکی به دنبال فعال شدن خود سایر سلول‌های ایمنی را فعال کرده و آن‌ها را وادار به تکثیر و ترشح موادی بر علیه میکروب می‌کنند [۳۸]. یکی از این مواد ترشح شده، آنتی‌بادی‌ها^۵ هستند که توسط سلول‌های B بالغ^۶ و در پاسخ به پروتئین‌های بیگانه ساخته می‌شوند. آنتی‌بادی‌ها می‌توانند بعضی از میکروب‌ها را بی‌اثر کرده و باعث کشته شدن آن‌ها توسط سایر سلول‌های ایمنی شوند. در جریان اولین برخورد با میکروب‌ها، سلول‌های T و B خاطره‌ای^۷ نیز در بدن ساخته می‌شوند. این سلول‌ها می‌توانند در عفونت‌های بعدی که توسط همان عامل ایجاد شده است، به سرعت وارد عمل شده و در بسیاری از موارد پاسخ ایمنی مناسب ایجاد نمایند. به طور معمول این فرایندها برای پاک‌سازی اغلب میکروب‌های بیماری‌زا در مدت چند روز یا چند هفته، کافی هستند. ولی در بعضی از شرایط که عوامل دفاعی میزبان مؤثر یا مناسب نباشند، ممکن است عفونت ادامه پیدا کند [۳۸].

^۱Immune System

^۲Homeostasis

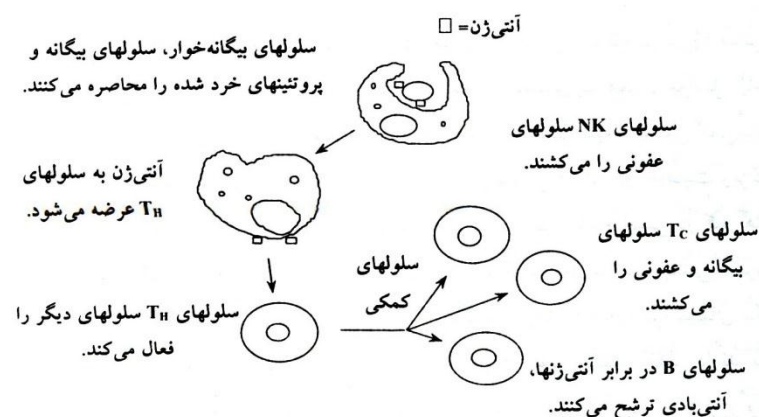
^۳Phagocytes

^۴Helper Lymphocytes

^۵Antibodies

^۶Mature B cells

^۷Memory T and B cells



اختصارات: T_H = سلولهای T کمکی (CD4)، T_C = سلولهای T کشنده (CD8)، NK = سلولهای کشنده طبیعی

شکل ۱-۲. شمای کلی پاسخ ایمنی بدن [موسوی ۱۳۸۲]

۴-۲ ایمنی ذاتی و اکتسابی

پاسخ‌های ایمنی را می‌توان به دو دسته ذاتی (طبیعی یا غیر اکتسابی) و اکتسابی تقسیم‌بندی کرد [۳۷،۳۹]. جدول ۱-۲ ویژگی‌های ایمنی ذاتی و اکتسابی را نشان می‌دهد [۳۶].

جدول ۱-۲ ویژگی‌های ایمنی ذاتی و اکتسابی [ابوالعباس ۱۳۸۷]

ایمنی اکتسابی	ایمنی ذاتی	
سیستم ایمنی جلدی و مخاطی، آنتی‌بادی موجود در ترشحات مخاطی	پوست، غشاهای مخاطی	سدهای فیزیوشیمیایی
آنتی‌بادی‌ها	کمپلمان	مولکول‌های در حال گردش
لنفوسیت‌ها	بیگانه‌خوارها (ماکروفاژها، نوتروفیل‌ها)، سلول‌های کشنده طبیعی	سلول‌ها
سایتوکین‌های مشتق از لنفوسیت‌ها مثل اینترفرون‌های آلفا و بتا، فاکتور نکروز دهنده تومور	سایتوکین‌های مشتق از ماکروفاژها مثل اینترفرون‌های آلفا و بتا، فاکتور نکروز دهنده تومور	میانجی‌های محلول مؤثر بر سلول‌های دیگر