





دانشگاه اصفهان

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی گرایش فیزیولوژی

مقایسه تأثیر تمرینات تناوبی هوازی بر برخی شاخصهای سیستم ایمنی در مردان جوان
چاق و طبیعی غیرورزشکار شهرستان ملایر

استاد راهنما

دکتر حسین مجتهدی

استاد مشاور

دکتر مهدی کارگرفرد

پژوهشگر

مهدی صفایی

شهریور ۱۳۹۱

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

سپاس بیکران بر همدلی و همراهی و همگامی پدر و مادر دلسوز و مهربانم که سجده می ایستادند
گل محبت را در وجودم پروراند و دلمان گهربارشان لحظه های مهربانی را به من
آموخت.

و

با تقدیر و تشکر شایسته از اساتید راهنما و مشاور فریخته و دکتر حسین مجتهدی و دکتر مهدی
کارگر فرد که با نکته های پدیدآورنده و گفتنی های بلند، صحیفه های سخن را
علمی پر نمودند و همواره راهنما و راهگشای نگارنده را تا مواجالت پایانی مهیو دانند.

و

سپاس فراوان از فاطمه که در طول زندگی همراه و همگام من بوده.

چکیده

هدف از این پژوهش مقایسه تأثیر تمرینات تناوبی هوازی بر برخی شاخصهای سیستم ایمنی سرم مردان جوان چاق و طبیعی بود. تعداد ۳۰ نفر از مردان جوان به صورت در دسترس به دو گروه چاق ($n=15$) (با میانگین سنی؛ ۲۳ سال، قد؛ ۱۷۳ سانتی متر، وزن؛ ۹۸ کیلوگرم با درصد چربی ۱۸/۶) و طبیعی ($n=15$) (با میانگین سنی ۲۱ سال، قد؛ ۱۷۷ سانتی متر، وزن؛ ۶۹ کیلوگرم با درصد چربی ۱۳/۴) تقسیم شدند.

برنامه ورزش تناوبی هوازی به مدت ۸ هفته شامل ۳ جلسه در هفته به مدت یک ساعت و نیم در روز که شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و حرکات کششی. ۵ مرحله ۹ دقیقه ای دویدن با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد MHR که بین آنها چهار دقیقه استراحت غیرفعال بود به اجرا در آمد. و در پایان ۵ تا ۱۰ دقیقه سرد کردن و حرکات کششی انجام شد. نمونه های خون آزمودنی ها ۳۶ ساعت قبل از برنامه ورزشی و ۱۲ ساعت بعد از برنامه ورزشی گرفته شد و با روش الایزا، Ig های منتخب اندازه گیری شد. برای مقایسه درون گروهی از t وابسته و مقایسه بین گروهی از t مستقل و تفاضل نمرات پیش آزمون پس آزمون استفاده شد و با استفاده از نرم افزار SPSS در سطح معناداری ۰/۵ داده ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در پایان نتایج نشان داد که ۸ هفته برنامه تناوبی هوازی با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد MHR میزان IgA, IgM, IgG, گروه چاق و گروه طبیعی را کاهش داد و تفاوت معنی داری بین گروه چاق و طبیعی مشاهده نشد. نتایج تحقیق نشان داد تمرین باعث تأثیر متفاوتی در ایمنوگلوبولین های گروه چاق و طبیعی نشد.

واژه های کلیدی: تمرین تناوبی، سیستم ایمنی، مردان جوان چاق، مردان جوان طبیعی

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه و بیان مسأله

۱-۱- مقدمه.....	۱
۲-۱- بیان مسأله.....	۲
۳-۱- ضرورت و اهمیت پژوهش.....	۳
۴-۱- اهداف پژوهش.....	۴
۱-۴-۱- هدف کلی.....	۴
۲-۴-۱- اهداف اختصاصی.....	۴
۵-۱- پیش فرض های پژوهش.....	۴
۶-۱- فرضیه های پژوهش.....	۵
۷-۱- محدودیتهای پژوهش.....	۵
۱-۷-۱- محدودیتهای قابل کنترل.....	۵
۲-۷-۱- محدودیتهای غیر قابل کنترل.....	۶
۸-۱- تعریف کاربردی اصطلاح ها و واژه ها.....	۶
۱-۸-۱- تمرین تناوبی.....	۶
۲-۸-۱- درصد چربی بدن.....	۶
۳-۸-۱- طبیعی.....	۶
۴-۸-۱- چاقی.....	۶
۵-۸-۱- سیستم ایمنی.....	۶
۶-۸-۱- ایمونوگلوبولین (Ig).....	۷
۷-۸-۱- ایمونوگلوبولین G (IgG).....	۷
۸-۸-۱- ایمونوگلوبولین A (IgA).....	۷
۹-۸-۱- ایمونوگلوبولین M (IgM).....	۷
۱۰-۸-۱- آنتی ژن.....	۷
۱۱-۸-۱- آنتی بادی.....	۷

فصل دوم: پیشینه پژوهش

۱-۲- مقدمه.....	۹
-----------------	---

عنوان

صفحه

۲-۲- مبانی نظری پژوهش.....	۹
۳-۲- نمای کلی سیستم ایمنی.....	۹
۴-۲- ایمنی ذاتی.....	۱۰
۵-۲- ایمنی اکتسابی.....	۱۱
۶-۲- آنتی ژن.....	۱۲
۷-۲- آنتی بادی.....	۱۲
۸-۲- سلولهای سیستم ایمنی.....	۱۳
۹-۲- کمپلمان.....	۱۳
۱۰-۲- انواع گلبولهای سفید.....	۱۴
۱۱-۱- سلولهای ایمنی رده میلوئیدی.....	۱۵
۱۲-۱- سلولهای ایمنی رده لنفوئیدی.....	۱۷
۱۲-۲- لنفوسیت ها.....	۱۷
۱۳-۲- لنفوسیت T.....	۱۸
۱۴-۲- زیرگروههای سلول T.....	۱۸
۱۵-۲- سلولهای B.....	۲۰
۱۶-۲- لنفوسیت‌های بزرگ دانه دار یا سلولهای کشنده طبیعی.....	۲۰
۱۷-۲- تولید ایمونوگلوبولین.....	۲۱
۱۸-۲- ایمونوگلوبولین (Ig).....	۲۲
۱۹-۲- ایمونوگلوبولین G (IgG).....	۲۴
۲۰-۲- ایمونوگلوبولین A یا (IgA).....	۲۴
۲۱-۲- ایمونوگلوبولین M (IgM).....	۲۶
۲۲-۲- پیشینه پژوهش.....	۲۶
۲۳-۲- ورزش و ایمنی هومورال، ایمونوگلوبولین، آنتی بادی و ایمنی مخاطی.....	۲۶
۲۴-۲- تحقیقات داخلی و خارجی کشور.....	۲۷
۲۵-۲- تغییرات Ig نسبت به ورزش حاد.....	۲۷
۲۷-۲- پاسخ ایمونوگلوبولین های سرمی به تمرینهای ورزشی هوازی.....	۳۰

فصل سوم: روش انجام تحقیق

۳۸	۱-۳- مقدمه.....
۳۸	۲-۳- جامعه آماری.....
۳۸	۳-۳- نمونه آماری و روش نمونه گیری.....
۳۹	۴-۳- متغیرهای پژوهش.....
۳۹	۱-۴-۳- متغیر مستقل.....
۳۹	۲-۴-۳- متغیرهای وابسته.....
۳۹	۵-۳- ابزار و وسایل اندازه گیری.....
۴۰	۶-۳- روشهای اندازه گیری و نحوه انجام کار.....
۴۰	۷-۳- روشهای آماری.....

فصل چهارم: تجزیه و تحلیل آماری

۴۲	۱-۴- مقدمه.....
۴۲	۲-۴- آزمودنیها.....
۴۳	۴-۴- فرضیه اول.....
۴۳	۵-۴- فرضیه دوم.....
۴۴	۶-۴- فرضیه سوم.....
۴۴	۷-۴- فرضیه چهارم.....
۴۵	۸-۴- فرضیه پنجم.....
۴۵	۹-۴- فرضیه ششم.....
۴۶	۱۰-۴- فرضیه هفتم.....
۴۶	۱۱-۴- فرضیه هشتم.....
۴۷	۱۲-۴- فرضیه نهم.....

فصل پنجم: بحث و بررسی

۴۸	۱-۵- مقدمه.....
۴۸	۲-۵- خلاصه تحقیق.....

عنوان	صفحه
۳-۵- یافته های پژوهش.....	۴۹
۴-۵- بحث.....	۴۹
۵-۵- نتیجه گیری کلی.....	۵۱
۶-۵- پیشنهاد ها.....	۵۲
۵-۶-۱- پیشنهادهای بر خواسته از نتایج پژوهش.....	۵۲
۵-۶-۲- پیشنهادهایی برای پژوهش های آینده	۵۲
۵-۷- منابع.....	۵۳
پیوست ها.....	۶۰

فهرست جدول‌ها

صفحه

عنوان

- جدول ۴-۱ یافته‌های توصیفی، نتایج و یافته‌های پژوهشی..... ۴۱
- جدول (۴-۲) نتایج آزمون t درباره مقایسه تأثیرات تمرین تناوبی هوازی بر IgA افراد چاق و طبیعی.... ۴۲
- جدول (۴-۳) نتایج آزمون t درباره مقایسه تأثیرات تمرین تناوبی هوازی بر IgM افراد چاق و طبیعی... ۴۲
- جدول (۴-۴) نتایج آزمون t درباره مقایسه تأثیرات تمرین تناوبی هوازی بر IgG افراد چاق و طبیعی.. ۴۳
- جدول (۴-۵) نتایج آزمون t درباره تغییرات IgA مردان چاق قبل و بعد از تمرین تناوبی..... ۴۳
- جدول (۴-۶) نتایج آزمون t درباره تغییرات IgG مردان چاق قبل و بعد از تمرین تناوبی..... ۴۳
- جدول (۴-۷) نتایج آزمون t درباره تغییرات IgM مردان چاق قبل و بعد از تمرین تناوبی..... ۴۴
- جدول (۴-۸) نتایج آزمون t درباره تغییرات IgA مردان طبیعی قبل و پس از تمرین تناوبی..... ۴۴
- جدول (۴-۹) نتایج آزمون t درباره تغییرات IgG مردان طبیعی قبل و پس از تمرین..... ۴۵
- جدول (۴-۱۰) نتایج آزمون t درباره تغییرات IgM مردان طبیعی قبل و پس از تمرین..... ۴۵

فهرست شکل

صفحه

عنوان

شکل (۱-۲) ساختمان کلی ایمونوگلوبین‌ها (۹۰)..... ۲۳

فصل اول

مقدمه و بیان مسأله

۱-۱- مقدمه

جهان و پدیده‌های موجود در آن همواره در حال تأثیر مقابل بر یکدیگر و تغییر می‌باشند، در اثر این تحولات که منجر به پیشرفت تمدن و زندگی ماشینی در عصر حاضر شده است، بیماریها و مشکلات فراوانی نیز برای انسان بوجود آورده است. برای مبارزه با چنین مشکلاتی، تلاشهای زیادی صورت گرفته که یکی از مهمترین آنها ورزش و فعالیت بدنی است.

امروزه پدیده تربیت بدنی و ورزش به عنوان یک ضرورت انکار ناپذیر و یک نیاز اساسی مورد توجه همگان قرار گرفته است. از آثار مفید این پدیده، تأمین سلامت روانی و جسمانی و کاهش هزینه‌های درمانی برای تمام افراد جامعه است. همه افراد در هر مقطع سنی که باشند چه مرد و چه زن، چه پیر و چه جوان می‌باید به فعالیتهای ورزشی پردازند تا از اثرات مفید آن بهره مند شوند (۷). در جهان ورزش علاوه بر جنبه‌های قهرمانی و افتخارات، مسایل دیگری مانند افزایش قدرت بدنی، کاهش اختلالات، تقویت سیستم دفاعی بدن، کاهش اثرات سوء بعضی از تمرینات و به طور کلی بالا بردن کارایی جسمی و روانی نیز مد نظر می‌باشد و به همین دلیل مطالعات فراوانی انجام گرفته است تا ارتباط و تأثیرات تمرینات ورزشی و فعالیت‌های جسمانی بر سیستمهای

مختلف بدن مشخص شود و اثرات هریک در کوتاه مدت و یا دراز مدت ارزیابی شود تا با ارائه طرحهای نوین در حیطهٔ فعالیتهای ورزشی علاوه بر اینکه پایه علمی و تحقیقی ورزش محکم تر گردد، زمینهٔ انجام بهتر این فعالیتهای و تندرستی و شادابی حاصل آید.

در همین راستا پژوهش حاضر درصدد بررسی اثر فعالیت بدنی بر برخی از اجزاء سیستم ایمنی می باشد

۱-۲- بیان مسأله

یکی از مهمترین تأثیرات ورزش و فعالیت بدنی نقش ورزش در تقویت یا تضعیف سیستم دفاعی بدن است که در صورت کارکرد نامناسب آن، حیات برای انسان میسر نیست، با توجه به نقش مهم سیستم ایمنی در حفظ سلامتی انسانها و اثراتی که ورزش و فعالیت بدنی در این خصوص دارند، بررسی نقش فعالیتهای بدنی بر روی سیستم ایمنی بدن انسان، از ارزش ویژه ای برخوردار می باشد.

بدن انسان از راههای مختلف می تواند در برابر تمام میکرو ارگانیسمهایی که قادرند به بافتها و اندامها آسیب برسانند، از خود مقاومت نشان دهد که یکی از این راهها، تولید آنتی بادی یا آنتی کر می باشد. ایمونوگلوبولین ها، بویژه IgM ، IgA ، IgG از آنتی بادی های مهم بدن محسوب می شوند، این مواد در سرم و سایر مایعات بدن مثل اشک و بزاق وجود دارند. آنتی بادی عبارت است از یک ملکول ایمونوگلوبولین که به طور ویژه با آنتی ژن واکنش می دهد. ایمونوگلوبولین ها در شناسایی آنتی ژنها اهمیت دارد. آنتی بادی در سطح سلولهای B به عنوان یک گیرنده اختصاصی برای آنتی ژن عمل می کند. در واقع اتصال آنتی ژن-آنتی بادی، یک مرحله مهم در شروع پاسخهای ایمنی به حساب می آید. و از این طریق، نقش مهمی در سلامتی انسان ایفا می کنند (۱ و ۲ و ۳ و ۴).

وجود تناقض در یافته های تحقیقات گذشته و همچنین به منظور بررسی اثر فعالیت بدنی بر روی عملکرد سیستم ایمنی بدن افراد جوان چاق با توجه به اینکه تحقیق در این افراد انجام نگرفته و یا بسیار محدود است، پژوهشگر بر آن شد تا با ارائه یک برنامه ورزشی منتخب تناوبی هوازی تغییرات سه نوع ایمونوگلوبولین A ، G ، M سرم را مورد مطالعه قرار دهد، تا بتواند توصیه ها و راهکارهای مناسبی را برای مریبان و ورزشکاران ارائه نماید.

از آنجائیکه هدف اصلی تربیت بدنی تأمین سلامتی است و همچنین کمبود منابع و گزارشات ضد و نقیضی در زمینه تأثیر فعالیتهای بدنی بر روی سیستم ایمنی که برخی از این گزارشات به تقویت سیستم ایمنی و برخی

دیگر به تضعیف سیستم ایمنی در نتیجه فعالیتهای بدنی اشاره کرده اند. نتایج پژوهش های کلنترو^۱ (۲۰۰۲)، گلیسون^۲ (۲۰۰۰)، نیمن^۳ (۲۰۰۳)، سوزوکی^۴ (۲۰۰۳)، که گزارش کرده بودند تمرینات باعث کاهش سطوح ایمنوگلوبولین سرم می شود (۶۶ و ۶۷ و ۶۸ و ۶۹). نتایج پژوهشهای تزای لی و راش^۵ (۲۰۰۹)، نیمن و همکاران (۲۰۰۵)، کخ و همکاران (۲۰۰۷)، طبرستانی و همکاران (۱۳۹۰) عدم تغییر در این فاکتور سیستم ایمنی را گزارش کرده بودند، (۱۹ و ۷۰ و ۷۱ و ۳۵). همچنین، الگرو و همکاران (۲۰۰۸)، گلیسون^۷ و همکاران (۱۹۹۵)، مورفی^۸ و همکاران (۲۰۰۵)، نلسون^۹ و همکاران (۲۰۰۰). شاهد افزایش ایمنوگلوبولین بودند (۷۲ و ۷۳ و ۷۴ و ۷۵).

با توجه به اینکه غذاهای چرب و کلسترول باعث ضعف سیستم ایمنی می شود، پژوهشگر قصد دارد با اعمال یک برنامه ورزشی تناوبی هوازی در بین مردان جوان چاق و طبیعی و مقایسه سیستم ایمنی این دو گروه به این سؤال پاسخ دهد که آیا این نوع تمرین می تواند باعث ایجاد تغییرات متفاوتی در سیستم ایمنی این افراد گردد؟ و آیا تفاوتی در تغییرات سیستم ایمنی در افراد چاق و طبیعی وجود دارد.

۳-۱- ضرورت و اهمیت پژوهش

سیستم ایمنی یکی از مهمترین عواملی است که نقش ویژه ای در زندگی انسانها ایفا می کند (۱ و ۲). ایمنولوژی در سالهای اخیر به ویژه در قلمروی فعالیت ورزشی مورد توجه بسیاری از محققان علوم ورزشی و پزشکی قرار گرفته و به طور چشمگیری تحول و تکامل یافته است. تحقیقات نشان داده اند، ارتباط معناداری میان سیستم عصبی، هورمونی و ایمنی وجود دارد. ورزش به صورت مستقیم و غیر مستقیم بر عملکرد سیستمهای عصبی، هورمونی و ایمنی تأثیر گزار است (۵). چنین به نظر می رسد که تاکنون ارتباط بین ورزش و سرکوب سیستم ایمنی به طور یقین مشخص نشده است. محققان سعی می کنند تا با آزمایش پارامترهای مختلف مرتبط با سیستم ایمنی و فعالیتهای ورزشی، دستاوردهای قابل اطمینان و نتیجه بخشی به عموم عرضه کنند.

-
1. Klentrou
 2. Gleeson
 3. Nieman
 4. Suzuki
 5. Tzai-Li Li and Benjamin Rush
 6. Allgrove
 7. Gleeson
 8. Murphy
 9. Nehlson

اما دلایل مختلفی که محقق را بر آن داشت تا در این زمینه به پژوهش بپردازد عبارتند از:

- ۱- نیاز به مطالعه و بررسی اثر ورزش روی سیستم ایمنی.
- ۲- به دلیل متفاوت بودن شدت و نوع تمرینات در تحقیقات انجام شده قبلی، نتایج متفاوتی را در زمانهای مختلف و در افراد مختلف می توان مشاهده نمود (۶).
- ۳- وجود گزارشات ضد و نقیضی در زمینه تأثیر فعالیتهای بدنی بر روی سیستم ایمنی در کشورهای مختلف که برخی از این گزارشات به تقویت سیستم ایمنی و برخی دیگر به تضعیف سیستم ایمنی در نتیجه فعالیتهای بدنی اشاره داشته اند (۷و۲).
- ۴- به دلیل تأثیر منفی چربی بر روی سیستم ایمنی و با توجه به اینکه میزان چربی در بدن افراد چاق بیشتر است پژوهشگر بر آن شد تا سیستم ایمنی این افراد را با هفرد طبیعی مقایسه کند.

۱-۴- اهداف پژوهش

۱-۴-۱- هدف کلی

مقایسه تأثیر تمرینات تناوبی هوازی بر برخی شاخصهای سیستم ایمنی در مردان جوان چاق و طبیعی غیرورزشکار شهرستان ملایر

۱-۴-۲- اهداف اختصاصی

۱. بررسی تأثیر تمرین تناوبی هوازی بر IgA مردان جوان چاق و طبیعی.
۲. بررسی تأثیر تمرین تناوبی هوازی بر IgG مردان جوان چاق و طبیعی.
۳. بررسی تأثیر تمرین تناوبی هوازی بر IgM مردان جوان چاق و طبیعی.
۴. بررسی تأثیر تمرین تناوبی هوازی بر IgG مردان جوان چاق .
۵. بررسی تأثیر تمرین تناوبی هوازی بر IgA مردان جوان چاق.
۶. بررسی تأثیر تمرین تناوبی هوازی بر IgM مردان جوان چاق.
۷. بررسی تأثیر تمرین تناوبی هوازی بر IgA مردان جوان طبیعی.
۸. بررسی تأثیر تمرین تناوبی هوازی بر IgG مردان جوان طبیعی.
۹. بررسی تأثیر تمرین تناوبی هوازی بر IgM مردان جوان طبیعی.

۱-۵- پیش فرض‌های پژوهش

۱. شرایط اجرای تمرین برای آزمودنی‌ها مساوی بود. بدین معنی که تمام آزمودنی‌ها در زمان و مکان یکسان با هم تمرین کرده و مورد آزمایش قرار گرفتند.
۲. آزمودنی‌ها با یک برنامه و وسایل یکسان تمرین کردند.
۳. آزمودنی‌ها تمام تلاش خود را در جهت اجرای برنامه تمرین به کار بستند.
۴. نمونه‌های خونی گرفته شده از تمامی آزمودنی‌ها بوسیله یک دستگاه و یک متخصص مورد بررسی قرار گرفت.
۵. هیچ یک از آزمودنی‌ها سابقه تمرین منظم نداشتند.
۶. آزمودنی‌ها در زمان خون‌گیری در هر دو نوبت ناشتا بودند.

۱-۶- فرضیه‌های پژوهش

۱. برنامه تمرین تناوبی هوازی اثر متفاوتی بر IgA مردان جوان چاق و طبیعی ندارد.
۲. برنامه تمرین تناوبی هوازی اثر متفاوتی بر IgG مردان جوان چاق و طبیعی ندارد.
۳. برنامه تمرین تناوبی هوازی اثر متفاوتی بر IgM مردان جوان چاق و طبیعی ندارد.
۴. برنامه تمرین تناوبی هوازی بر IgA مردان جوان چاق تأثیر ندارد.
۵. برنامه تمرین تناوبی هوازی بر IgG مردان جوان چاق تأثیر ندارد.
۶. برنامه تمرین تناوبی هوازی بر IgM مردان جوان چاق تأثیر ندارد.
۷. برنامه تمرین تناوبی هوازی بر IgA مردان جوان طبیعی تأثیر ندارد.
۸. برنامه تمرین تناوبی هوازی بر IgG مردان جوان طبیعی تأثیر ندارد.
۹. برنامه تمرین تناوبی هوازی بر IgM مردان جوان طبیعی تأثیر ندارد.

۱-۷- محدودیت‌های پژوهش

۱-۷-۱- محدودیت‌های قابل کنترل

۱. آزمودنی‌ها فاقد بیماری قلبی و عروقی جهت شرکت در فعالیت جسمانی بودند.
۲. آزمودنی‌ها سابقه بیماری عفونی نداشتند.

۳. تمام اندازه گیری‌ها و نمونه گیری خونی در شرایط یکسان برای تمام افراد گروه‌ها صورت پذیرفت.
۴. هیچ یک از آزمودنی‌ها در حین اجرای تحقیق دارویی مصرف نمی کردند.
۵. آزمودنی‌های که در طی ۸ هفته تمرین بیش از ۳ جلسه غیبت داشتند حذف می شدند.
۶. تنها آزمودنی‌های پسر شرکت داشتند
۷. محدوده سنی آزمودنی‌ها بین ۱۹ تا ۲۴ سال بود.
۸. درصد چربی آزمودنی‌ها نیز کنترل شد.

۱-۷-۲- محدودیتهای غیر قابل کنترل

- ۱- عدم کنترل برنامه خواب و تغذیه آزمودنیها
- ۲- عدم کنترل آلودگی محیط تمرین
- ۳- عدم کنترل حساسیت‌های فصلی آزمودنیها
- ۴- عدم کنترل استرس

۱-۸- تعریف کاربردی اصطلاح‌ها و واژه‌ها

۱-۸-۱- تمرین تناوبی

منظور از تمرین تناوبی منتخب در این پژوهش یک برنامه به مدت هشت هفته با تواتر ۳ جلسه در هفته و با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد MHR می‌باشد.

۱-۸-۲- درصد چربی بدن

میزان چربی موجود در بدن انسان که به صورت درصد بیان میشود و در این پژوهش به روش غیرمستقیم از اندازه گیری چین زیر پوستی با استفاده از کالیپر و روش مک آردل برای برآورد درصد چربی استفاده شد.

۱-۸-۳- طبیعی

در این پژوهش فرد غیر چاق به کسی اطلاق شد که درصد چربی کمتر از ۱۶/۹ داشتند.

۱-۸-۴- چاق

در این پژوهش فرد چاق به کسی اطلاق شد که درصد چربی بالاتر از ۱۶/۹ داشتند.

۱-۸-۵- سیستم ایمنی

سیستم ایمنی به عنوان ابزاری جهت بازشناسی سلولهای خودی از مواد بیگانه و حفظ هموستازی بدن تکامل پیدا کرده است. توانایی های بدن برای بازشناسی عوامل بی شمار مهاجم و مبارزه با آن فوق العاده پیچیده است. در واقع تمام مکانیسم دفاعی بدن بر علیه ملکولهای بیگانه و نوظهور، در سیستم ایمنی به وقوع می پیوندد (۸ و ۳).

۱-۸-۶- ایمونوگلوبولین^۱ (Ig)

ایمونوگلوبولین ها، تعدادی ملکول گلیکوپروتئینی هستند که توسط سلولهای B و پلاسماسلها ساخته و ترشح می شوند ایمونوگلوبولین ها بواسطه اعمال حیاتی خاص از قبیل اتصال اختصاصی به آنتی ژنها و غیر فعال ساختن یا از میان برداشتن آنها تحت عنوان آنتی بادی شناخته شده اند (۹).

در سرم خون و مایعات بافتی تمام پستانداران یافت می شوند و به ترتیب مقدارشان در سرم به ۵ گروه IgA , IgG , IgD , IgE , IgM تقسیم شده اند (۱ و ۱۰ و ۳).

۱-۸-۷- ایمونوگلوبولین G (IgG)

ایمونوگلوبولین G بیشترین مقدار ایمونوگلوبولین در بدن است و حدود ۷۵ درصد از آنتی بادی را تشکیل می دهد. محدوده طبیعی IgG سرم، ۷۰۰-۱۲۰۰ mg/dl است. (۱ و ۱۰ و ۱۱).

۱-۸-۸- ایمونوگلوبولین A (IgA)

۱۵٪ از ایمونوگلوبولینهای سرم را تشکیل داده و از نظر مقدار دومین ایمونوگلوبولین سرم بعد از IgG و اولین ایمونوگلوبولین ترشحات خارجی می باشد زیرا نقش اصلی آن، برقراری ایمنی در سطح مخاط است. محدوده طبیعی IgA سرم 130-360 mg است. (۱ و ۸).

۱-۸-۹- ایمونوگلوبولین M (IgM)

تقریباً ۱۰٪ از ایمونوگلوبولینهای سرمی را به خود اختصاص داده. IgM ایمونوگلوبولین اصلی در پاسخهای زودرس سیستم ایمنی همورال است. IgM اولین ایمونوگلوبولینی است که در پاسخهای ایمنی تولید می شود. محدوده طبیعی IgM سرم 120-320 mg است. (۱ و ۴).

در این پژوهش IgA و IgM و IgG به عنوان شاخصهای سیستم ایمنی بدن به روش الایزا اندازه گیری شد.

۱-۸-۱۰- آنتی ژن

عوامل بیگانه که به طور اختصاصی سبب ایجاد واکنش ایمنی در بدن می شود را آنتی ژن گویند که در اثر برخورد با آنتی بادی توانایی خود را از دست می دهند. (۸ و ۱۲).

۱-۸-۱۱- آنتی بادی

آنتی بادی ها، گلیکوپروتئین هایی هستند که برای محافظت بدن در مقابل پاتوژنها ساخته و در خون و مایعات بدن ترشح می شوند. آنتی بادی ها (ایمونوگلوبولین ها) متنوع هستند ولی واحد ساختمانی در تمام آنها یکسان و شبیه حروف (Y و T) از دو زنجیره یکسان پلی پپتیدی بلند یا سنگین و دو زنجیره یکسان پلی پپتیدی کوتاه یا سبک که به کمک پیوندهای کووالان و غیر کووالان به هم متصل شده اند، درست شده اند. (۱ و ۸ و ۱۱)

فصل دوم

پیشینه پژوهش

۲-۱- مقدمه

به دنبال پیشرفت‌های مختلفی که در زمینه فیزیولوژی بویژه فیزیولوژی ورزشی در سالهای اخیر حاصل شده است مربیان، ورزشکاران و پزشکان ورزشی به پاسخ‌های خود در مورد زمینه‌های مختلف ورزشی دست یافته اند. این پیشرفت‌ها حاصل تلاش و پشتکار متخصصینی بوده است که در این زمینه دست به تحقیقات گسترده‌ای زده اند و بسیاری از ابهامات موجود را برطرف کرده‌اند. این فصل شامل دو بخش مبانی نظری و پیشینه پژوهش می‌باشد که در بخش مبانی نظری پژوهش ابتدا به سیستم ایمنی پرداخته و به دنبال آن انواع ایمنی، آنتی ژنها، آنتی بادیها، کمپلمان، گلبولهای سفید، لنفوسیت‌ها و ایمونوگلوبولینها را مورد بررسی قرار می‌دهیم و در بخش دوم به پیشینه پژوهش می‌پردازیم.

۲-۲- مبانی نظری پژوهش