

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M.A"

گرایش: فیزیولوژی ورزشی

عنوان:

تأثیر کاهش وزن کوتاه مدت بر هماتوکریت، RBC و شاخص های عملکردی

استاد راهنما:

دکتر محمد علی آذربایجانی

استاد مشاور:

دکتر حسن متین همایی

پژوهشگر:

محمد علی صادق زاده

تابستان ۱۳۹۱

تقدیم به :

همه کسانی که مرا در نگارش این پایان نامه یاری رساندند.

تقدیر و تشکر

با تشکر از استادان عزیز، دکتر محمد علی آذربایجانی و دکتر حسن متین همایی که راهنمایی هایشان چراغ راهم در نگارش این پایان نامه بود.

تعهد نامه اصالت پایان نامه کارشناسی ارشد

اینجانب محمد علی صادق زاده دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد نا پیوسته به شماره دانشجویی ۸۹۰۶۶۳۹۲۸۰۰ در رشته فیزیولوژی ورزشی که در تاریخ ۱۳۹۱/۶/۲۹ از پایان نامه خود تحت عنوان: تاثیر کاهش وزن کوتاه مدت بر هماتوکریت، گلبولهای قرمز خون و شاخص های عملکردی کشتی گیران جوان با کسب نمره..... ودرجه.....دفاع نموده ام بدینوسیله متعهد می شوم:

۱- این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده ودر مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران (اعم از پایان نامه، کتاب ، مقاله و.....) استفاده نموده ام، مطابق ضوابط و رویه های موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست ذکر ودرج کرده ام.

۲- این پایان نامه قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی ارائه نشده است.

۳- چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هرگونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب، ثبت اختراع و.... از این پایان نامه داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.

۴- چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را بپذیرم و واحد دانشگاهی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط ومقررات رفتار نموده ودر صورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام ونام خانوادگی:

تاریخ وامضاء



بسمه تعالی

در تاریخ

دانشجوی کارشناسی ارشد آقای / خانم محمد علی صادق زاده از پایان نامه خود دفاع
نموده و با نمره بحروف و با درجه مورد تصویب
قرار گرفت.

امضاء استاد راهنما

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول
۲	۱-۱ مقدمه و معرفی
۳	۲-۱ سوال اصلی تحقیق : (بیان مسئله)
۶	۳-۱ ضرورت و اهمیت موضوع تحقیق
۱۰	۴-۱ اهداف پژوهش
۱۰	۱-۴-۱ اهداف کلی
۱۰	۲-۴-۱ اهداف اختصاصی
۱۰	۵-۱ فرضیه های پژوهش
۱۱	۶-۱ محدودیت های پژوهش
۱۱	۱-۶-۱ محدوده تحقیق
۱۱	۲-۶-۱ محدودیت های غیر قابل کنترل
۱۱	۷-۱ تعاریف واژه ها و اصطلاحات
	فصل دوم : ادبیات پیشینه تحقیق
۱۴	۱-۲ مقدمه
۱۴	۲-۲ زیر بنای نظری
۱۴	۱-۲-۲ هماتوکریت خون

- ۲-۲-۲ اثر هماتوکریت بر ویسکوزیته خون ۱۵
- ۳-۲-۲ سایر خصوصیات هماتوکریت ۱۵
- ۴-۲-۲ هماتوکریت در شخص طبیعی و در بیماران مبتلا به آنمی و پلی سیتمی ۱۶
- ۵-۲-۲ ویسکوزیته خون در رگهای کوچک ۱۷
- ۶-۲-۲ اثر فشار بر میزان جریان خون بافتی ۱۹
- ۷-۲-۲ گویچه‌های قرمز خون ۲۰
- ۸-۲-۲ مشخصات گلبولهای قرمز ۲۱
- ۹-۲-۲ هموگلوبین ۲۱
- ۱۰-۲-۲ تولید گلبولهای قرمز ۲۲
- ۱۱-۲-۲ سرعت رسوب گلبولهای قرمز ۲۲
- ۱۲-۲-۲ گروههای خونی ۲۳
- ۱۳-۲-۲ همولیز ۲۳
- ۱۴-۲-۲ قدرت ۲۳
- ۱۵-۲-۲ چابکی ۲۴
- ۱۶-۲-۲ آمادگی هوازی ۲۴
- ۳-۲ ادبیات پیشینه تحقیق ۲۵
- ۱-۳ مقدمه ۴۶

۴۶.....	۲-۳ روش انجام تحقیق
۴۷.....	۱-۲-۳ شرح برنامه تمرینی
۴۷.....	۲-۲-۳ شرح برنامه کاهش وزن گروه کاهش وزن کوتاه مدت
۴۹.....	۳-۲-۳ شرح برنامه کاهش وزن گروه سنتی
۴۹.....	۴-۲-۳ شرح آزمونهای عملکردی
۵۰.....	۳-۳ جامعه و نمونه آماری پژوهش
۵۱.....	۴-۳ متغیر های پژوهش
۵۱.....	۵-۳ ابزار و روش های اندازه گیری
۵۱.....	۶-۳ روش جمع آوری اطلاعات
۵۲.....	۷-۳ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات
	فصل چهارم : یافته ها و نتایج پژوهش
۵۴.....	۱-۴ مقدمه
۵۴.....	۲-۴ توصیف داده ها
۵۵.....	۱-۲-۴ آزمونهای کلوموگراف_اسمیرنف و لوین
۵۷.....	۳-۴ تفسیر داده ها
۵۷.....	۱-۳-۴ هماتوکریت
۵۹.....	۲-۳-۴ گلبولهای قرمز
۶۲.....	۳-۳-۴ قدرت اندام فوقانی

۶۳..... ۴-۳-۴ آمادگی هوازی

۶۶..... ۵-۳-۴ چابکی

فصل پنجم : بحث و بررسی

۶۹..... ۱-۵ مقدمه

۷۰..... ۲-۵ خلاصه پژوهش

۷۱..... ۳-۵ بحث و بررسی

۷۱..... ۱-۳-۵ اثر کاهش وزن کوتاه مدت بر هماتوکریت کشتی گیران جوان

۷۱..... ۲-۳-۵ کاهش وزن کوتاه مدت بر گلبولهای قرمز کشتی گیران جوان

۷۲..... ۳-۳-۵ تاثیر کاهش وزن کوتاه مدت بر قدرت اندام فوقانی کشتی گیران جوان

۷۳..... ۴-۳-۵ تاثیر کاهش وزن کوتاه مدت بر آمادگی هوازی کشتی گیران جوان

۷۴..... ۵-۳-۵ تاثیر کاهش وزن کوتاه مدت بر چابکی کشتی گیران جوان

۷۶..... ۴-۵ نتیجه گیری و پیشنهادهای عملی حاصل از تحقیق

۷۹..... ۵-۵ پیشنهادهای تحقیقی برای پژوهشگران بعدی

۸۱..... منابع و مآخذ

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳ برنامه غذایی ده روزه برای کاهش وزن ۴ تا ۵ درصد	۴۷
جدول ۱-۴ مشخصات عمومی آزمودنی ها	۵۴
جدول ۲-۴ نتایج بررسی توزیع طبیعی داده های پیش آزمون هر دو گروه	۵۵
جدول ۳-۴ نتایج بررسی توزیع طبیعی داده های پس آزمون هر دو گروه	۵۶
جدول ۴-۴ نتایج بررسی تجانس واریانس داده های دو گروه	۵۶
جدول ۵-۴ میانگین تغییرات هماتوکریت (%)	۵۷
جدول ۶-۴ تغییرات غلظت هماتوکریت پیش آزمون نسبت به پس آزمون (%)	۵۹
جدول ۷-۴ میانگین تغییرات RBC(mil/ul)	۶۰
جدول ۸-۴ تغییرات غلظت RBC بعد از کاهش وزن نسبت به قبل از کاهش وزن(mil/u)	۶۱
جدول ۹-۴ میانگین تغییرات قدرت اندام فوقانی(kg)	۶۲
جدول ۱۰-۴ تغییرات قدرت اندام فوقانی بعد از کاهش وزن نسبت به قبل از کاهش وزن(kg)	۶۳
جدول ۱۱-۴ میانگین تغییرات آمادگی هوازی(min)	۶۴
جدول ۱۲-۴ تغییرات آمادگی هوازی بعد از کاهش وزن نسبت به قبل از کاهش وزن(min)	۶۵
جدول ۱۳-۴ میانگین تغییرات آمادگی هوازی(second)	۶۶
جدول ۱۴-۴ تغییرات چابکی بعد از کاهش وزن سریع نسبت به قبل از کاهش وزن(second)	۶۷

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- جدول ۱-۳ آزمون چابکی ایلی نویز ۵۰
- شکل ۱-۴ تغییرات هماتوکریت بعد از کاهش وزن نسبت به قبل از کاهش وزن (%) ۵۸
- شکل ۲-۴ تغییرات غلظت RBC بعد از کاهش وزن نسبت به قبل از کاهش وزن (mil/ul) ۶۰
- شکل ۳-۴ تغییرات قدرت اندام فوقانی بعد از کاهش وزن نسبت به قبل از کاهش وزن ۶۲
- شکل ۴-۴ تغییرات آمادگی هوازی بعد از کاهش وزن نسبت به قبل از کاهش وزن ۶۴
- شکل ۵-۴ تغییرات چابکی بعد از کاهش وزن سریع نسبت به قبل از کاهش وزن ۶۶

فصل اول

(طرح تحقيق)

۱-۱ مقدمه و معرفی

فعالیت بدنی به عنوان ابزاری برای پیشگیری از بسیاری از بیماری ها و هم بعنوان درمان در خیلی از اوقات مفید بوده است. اهمیت ورزش نه تنها در سلامت جسمی بلکه در سلامت روح و روان و بهبود وضعیت اجتماعی به اثبات رسیده است. البته در مواردی نیز تردیدهایی وجود دارد که پژوهشگران با انجام تحقیق های بسیار سعی در رفع این تهدیدهای احتمالی خواهند داشت.

آشنایی با علوم پزشکی یکی از مسائلی است که در این چند دهه اخیر برای پژوهشگران ورزشی بسیار ضروری به نظر می رسد. در این رابطه پژوهشگران با صرف هزینه های بسیار گزاف به پژوهش در حیطه های پزشکی ورزشی پرداخته و در این چند دهه با کمک علوم پزشکی یافته های بسیار ارزشمندی به جامعه ورزشی تحویل داده اند. تلاشهای علمی گسترده در زمینه های علوم ورزشی مانند حرکت شناسی، آسیب شناسی، آناتومی و ... از سالها پیش آغاز شده و امروزه فیزیولوژی ورزشی با یافته های بسیار مهمی که به جامعه ورزشی تحویل داده است، نقش مهمی را در پیشرفت علوم ورزشی ایفاء کرده است.

کاهش وزن^۱ یکی از مسائل مهم در ورزش های انفرادی و بعنوان عاملی محدود کننده در اجرای مناسب در میداین ورزشی و ورزشی محسوب می شود. در رشته های انفرادی کاهش وزن توسط ورزشکاران امری عادی محسوب شده و ورزشکاران عقیده دارند که با کاهش وزن و پایین آمدن وزنشان به وزن مورد نظر به موفقیت های بهتری دست خواهند یافت. اما از این مسئله اطلاع ندارند که با کاهش وزن سریع^۲ چه تاثیرات مخربی بر سیستم های بدن و مخصوصا سیستم های هورمونی خواهند گذاشت.

کاهش وزن سریع سالهاست در رشته کشتی وجود دارد و کشتی گیران از طریق محدودیت غذایی و پوشیدن لباسهای ضخیم و سونا به منظور کاهش آب بدن، کاهش وزن سریع را انجام می دهند. کاهش وزن سریع یکی از معضلات در ورزش های کشتی و عاملی محدود کننده و خطرناک برای ورزشکاران این رشته محسوب می شود. پژوهش های قبلی ثابت کرده اند که با کاهش وزن سریع خطرات بسیار زیادی برای ورزشکاران این رشته را تهدید می

^۱. Weight losse

^۲. Rapid Weight losse

کند. یکی از این خطرات آب زدایی است که عامل عمده بسیار زیادی در بیماری های عفونی و مخصوصا بیماری های کلیوی است. عامل دیگر کاهش گلوکز خون در اثر محدودیت غذایی شدید است که در مواردی باعث مرگ مغزی و از بین رفتن ورزشکاران این رشته شده است.

، استقامت هوازی و سرعت بسیار نیازمند است. رشته کشتی یکی از ورزشهایی است که به قدرت، چابکی ورزشکاران رشته کشتی با تمرینات بسیار سخت و طاقت فرسا برای رسیدن به اوج اجرای ورزشی خود را برای مسابقات آماده می کنند. ورزشکاران با کاهش وزن سریع، اجرای ورزشی ضعیف تری خواهند داشت و به اوج اجرای ورزشی نخواهند رسید.

با توجه به کاهش وزن از طرف ورزشکاران در سنین جوانی و نقش بسزای آن بر هورمونها، این تحقیق با این هدف آغاز گردید تا به این سوال پاسخ دهد که کاهش ۴ تا ۵ درصد از وزن بدن عاملی محدود کننده بر عملکرد ورزشکاران خواهد بود و بر سیستم گردش خون تاثیر معنی داری خواهد داشت.

این پژوهش با توجه به مضرات کاهش وزن سریع، به مقایسه کاهش وزن کوتاه مدت نسبت به کاهش وزن سریع می پردازد. در این پژوهش به بررسی کاهش وزن کوتاه مدت^۳ و تاثیر آن بر شاخص های خونی و شاخص های عملکردی کشتی گیران جوان که در شهرستان دورود زندگی می کنند، می پردازد.

۱-۲ سوال اصلی تحقیق: (بیان مسئله)

سیستم هورمونی از سیستم های حیاتی بدن است و در صورت اختلال در عملکرد آن ادامه حیات با خطرات بسیاری همراه است. اختلال در این سیستم می تواند به دلایل متعددی باشد که خستگی یکی از عوامل مهم آن است. تحقیقات قرن ۱۹ نشان داده اند که افزایش خستگی با افزایش بیماری های عفونی در ارتباط است و به همین دلیل این مسئله در ورزش اهمیت بسیار زیادی دارد. تحقیقات پیشین نشان داده است، هماهنگ سازی اعمال بدن از طریق پیک های شیمیایی امکان پذیر خواهد بود و اختلال در آنها ممکن است عواقب بزرگی به همراه داشته باشد. هماتوکریت^۴ خون عبارت از نسبت درصد گویچه ها در خون است. مثلا هر گاه هماتوکریت شخص ۴۰ باشد منظور آن است که ۴۰

^۳. Short term Weight losse

^۴.Hematocrit

تشکیل می‌دهد. هماتوکریت مردان طبیعی بطور متوسط ۴۲ و پلاسما درصد حجم خون را گویچه‌ها و باقیمانده آن را یا آنمی باشد یا نباشد و کم خونی هماتوکریت زنان طبیعی متوسط ۳۸ است. این مقادیر بسته به اینکه شخص مبتلا به همچنین بسته به میزان فعالیت بدنی و ارتفاعی که شخص در آن زندگی می‌کند تغییرات عظیمی دارند. هماتوکریت خون بوسیله سانتریفوژ کردن خون در یک لوله مدرج تعیین می‌شود. درجات لوله، خواندن مستقیم نسبت درصد و بخش دیگر را عناصر پلاسما مایعی لزج است که بخشی از آن را مایعی به نام خون گویچه‌ها را میسر می‌سازد(۱). جامد معلق در پلاسما تشکیل می‌دهد. بخش جامد خون شامل اریتروسیتها (گلبولهای قرمز خون^۰)، لوکوسیتها است. گلبولهای قرمز یا اریتروسیتها سلولهایی هستند که در انسانها و جانوران خونگرم پلاکتها و گلبولهای سفید یا هستند. غشای آنها از مجموعه‌ای از لیپو پروتئینها تشکیل یافته که به مواد هسته دارای پروتوپلاسم هموژن اما بدون نفوذ پذیر OH^- و H^+ و بی‌کربنات و کلر غیر قابل نفوذ است اما به یون سدیم یا یون پتاسیم کلوئیدی و یون است. ترکیب مواد معدنی اریتروسیتها و پلاسما مشابه هم نیستند(۱).

در سال های اخیر، مطالعه در زمینه کاهش وزن و شاخصه های هورمونی و عملکردی در ورزشکاران رشته کشتی انجام شده و با توجه به اینکه هورمون ها نقش بسیار مهمی در رابطه با عملکرد ورزشکار دارند، گسترش این مقوله بسیار حائز اهمیت خواهد بود. اما بررسی دستگاه گردش خون ورزشکاران، موضوعی است که در محافل علمی دنیا مورد توجه و بحث قرار گرفته است. شواهد و اطلاعات قبلی نشان می دهد که با کاهش وزن سریع هماتوکریت کاهش قابل توجهی یافته و گلبول های قرمز خون کاهش معنی داری پیدا خواهد کرد (۲). با توجه به اینکه هماتوکریت یکی از عوامل مهم در سیستم گردش خون است و رابطه بین نسبت هماتوکریت و گلبولهای قرمز نشان دهنده این است که آیا ورزشکار دچار افت عملکرد در رقابت خواهد شد.

ورزشکارانی که با کاهش وزن سریع وزن بدنشان را برای یک یا چندین بار کم می کنند، با محدودیت غذایی و محدودیت در خوردن مایعات و تمرین با لباسهای ضخیم، خود را در معرض بیماری های عفونی قرار داده و در وضعیت بیش تمرینی قرار خواهند رفت. این موضوع نه تنها باعث توقف، افت تمرینات و کاهش عملکرد ورزشی ورزشکاران می شود بلکه گاهی تندرستی و سلامتی آنان را به مخاطره می اندازد.

رشید لمیر و همکاران (۱۳۸۴) با بررسی و مقایسه دو روش کاهش وزن بر روی ۲۰ کشتی گیر تمرین کرده ۲۵-۲۰ ساله خراسانی پرداختند. در این تحقیق از دو روش کاهش وزن سریع و کاهش وزن تند استفاده شد. یافته های پژوهشگران نشان داد که کاهش وزن سریع موجب کاهش معنی دار در قدرت بالا تنه، استقامت بالا تنه و پایین تنه شد، در حالی که قدرت پایین تنه و درصد چربی تغییر معنی داری نداشت، اما در گروه کاهش وزن کوتاه مدت، درصد چربی کاهش معنی داری نشان داد و در هیچ یک از عوامل ذکر شده تغییر معنی داری دیده نشد (۸).

در سال های اخیر، مطالعه در زمینه کاهش وزن و شاخصه های هورمونی در ورزشکاران رشته کشتی انجام شده و با توجه به اینکه هورمون ها نقش بسیار مهمی در رابطه با عملکرد ورزشکار دارند، گسترش این مقوله بسیار حائز اهمیت خواهد بود. اما بررسی دستگاه هورمونی ورزشکاران، موضوعی است که در محافل علمی دنیا مورد توجه و بحث قرار گرفته است. شواهد و اطلاعات قبلی نشان می دهد که با کاهش وزن سریع هورمون آنابولیکی هماتوکریت کاهش قابل توجهی یافته و گلبول های قرمز خون کاهش معنی داری پیدا خواهد کرد (۲). با توجه به اینکه هماتوکریت یک هورمون آنابولیکی بسیار مهم است و رابطه بین نسبت هماتوکریت و گلبولهای قرمز نشان تحقیقات در این زمینه می تواند برای دهنده این است که آیا ورزشکار دچار افت عملکرد در رقابت خواهد شد. کشتی گیرانی که در طول فصل مسابقه با کاهش وزن روبرو هستند و مخصوصا کشتی گیران تیم ملی که با چند مرتبه کاهش وزن در طول فصل مسابقات روبرو هستند بسیار حیاتی باشد. برخی از کشتی گیران برای وزن کم کردن از روش تمرین با استفاده از لباس های ضخیم و حجم زیاد تمرین استفاده می کنند. هورمون کورتیزول در شرایطی که فشار زیاد تمرین حاکم است بصورت قابل ملاحظه ای افزایش خواهد یافت و از این حیث که افزایش هورمون کورتیزول با تضعیف سیستم ایمنی نیز همراه است و نقش تمرینات زیاد و فشرده در ترشح هورمون کورتیزول بسیار زیاد خواهد بود.

این تحقیق با توجه به نقش بسیار حیاتی هماتوکریت و رابطه آن با گلبول های قرمز خون و رابطه این هورمونها با شاخصهای عملکردی در زمان کاهش وزن صورت خواهد گرفت و این شاخص ها در کشتی گیران جوان نخبه شهرستان دورود مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

در این تحقیق به این سوال پاسخ خواهیم داد که آیا کاهش وزن سریع باعث تغییر در شاخصهای فشار تمرینی و شاخص های عملکردی کشتی گیران جوان خواهد داشت یا خیر، و آیا این کاهش معنی دار است؟

۳-۱ ضرورت و اهمیت موضوع تحقیق

بهبود عملکرد ورزشی سالهاست که در پژوهشهای ورزشی و مخصوصا در پژوهش های فیزیولوژی ورزشی مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. عوامل خونی با نقش بسیار مهمی که در تعادل حیاتی انسان دارند در پژوهشهای امروزه علوم پزشکی ورزشی نقش عمده ای را ایفاء می کنند. پژوهشگران با استناد به تغییرات در این مولفه ها در اثر وارد شدن متغیرها، به فرضیه هایی دست پیدا کرده اند که در پیشرفت علوم پزشکی ورزشی نقش عمده ای را ایفاء میکنند. این پژوهشگران با استناد به تغییر در این عوامل ثابت کردند که عملکرد ورزشی با تغییر عوامل خونی رابطه معناداری دارد.

کشتی^۶ یکی از ورزشهایی انفرادی است که با تمرینات بسیار سنگین همراه است. در این ورزش فشار تمرین بسیار بالا می باشد و ورزشکاران متحمل فشارهای زیاد تمرین برای رسیدن به موفقیت خواهند شد. در زمان مسابقات ورزشکارانی که بالاتر از وزن قانونی می باشند به کاهش وزن و رسیدن به وزن قانونی مبادرت می ورزند. کاهش وزن از چند طریق توسط ورزشکاران انجام می شود و ورزشکاران با روشهای مختلف به کاهش وزن می پردازند. روشی که در کشتی بیش از همه توسط کشتی گیران انجام می شود، روش سنتی نام دارد. در این روش، کشتی گیران با محدودیت غذایی شدید و رژیم های بسیار سخت غذایی و همچنین کاهش شدید مایعات به کاهش وزن می پردازند. کاهش وزن از این طریق با عوامل خطر ساز بسیار گوناگونی همراه خواهد بود. یکی از این عوامل آب زدایی و کاهش کالری شدید در بدن خواهد بود که اثرات بسیار خطرناکی بر متابولیسم، ترشح هورمونها و در آخر رفتن به وضعیت بیش تمرینی^۷ خواهد بود. این پژوهش با علم به اینکه این خطرات ورزشکاران رشته های مختلف را تهدید می کند، در پی راه حلی مناسب برای کاهش وزن و کاهش این خطرات تا حد ممکن صورت گرفت. با توجه به نقش

^۶wrestling

^۷. Over training

تغذیه مناسب و خوردن آب کافی در طی تمرین و مسابقات، کاهش وزن سریع عاملی بسیار محدود کننده و برای کشتی گیران جوان که در سن رشد هستند، بسیار مضر خواهد بود.

در مورد کاهش وزن سریع مطالعاتی انجام پذیرفته است که به برخی از آنها در این حیطه خواهیم پرداخت.

یافته های رشید لمیر و همکاران (۱۳۸۴) نشان داد که کاهش وزن سریع موجب کاهش معنی دار در قدرت بالا تنه، استقامت بالا تنه و پایین تنه شد، در حالی که قدرت پایین تنه و درصد چربی تغییر معنی داری نداشت، اما در گروه کاهش وزن کوتاه مدت، درصد چربی کاهش معنی داری نشان داد و هیچ یک از عوامل ذکر شده تغییر معنی داری دیده نشد(۸).

یانگاو^۸ و همکاران (۲۰۱۰) استرس اکسیداتیو همراه با کاهش وزن و کاهش غلظت آدیپونکتین را مورد بررسی قرار دادند. وزن، چربی، غلظت سرمی تستوسترون، آدیپونکتین سرم نسبت به دوازده روز قبل از وزن کشی با کاهش معنی داری همراه بود. همبستگی مثبتی نیز بین غلظت سرمی تستوسترون و آدیپونکتین مشاهده شد(۱۶۸). استین^۹ و همکاران (۱۹۸۸) نشان دادند که با کاهش وزن سریع سرعت سوخت و ساز کاهش پیدا کرده و ریکاوری نیز به زمان بیشتری نیاز دارد(۱۰۱).

ویتو و پاریلو (۲۰۰۱) گزارش دادند که با کاهش وزن سریع در ورزشکاران دانشگاهی در ایالات متحده، سه نفر در سال ۱۹۸۸ جان خود را از دست دادند. این افراد حدود ده کیلوگرم از وزن بدن خود را بطور سریع و شیوه های ناسالم کم کرده بودند(۹۶).

ویتو^{۱۰} و پاریلو (۲۰۰۱) دونوع نوع کاهش وزن مضر را در کشتی گیران گزارش کردند، این دونوع کاهش وزن سریع شامل تمرین برای از دست دادن مایعات، مصرف نکردن مایعات و ترکیب این دو بود. با از دست دادن آب بدن

^۸. yanagawa

^۹. Steen

^{۱۰}. Vito A. Perriello

تغییرات فیزیولوژیکی که باعث کاهش سطح تستوسترون، کاهش رشد، عدم تعادل الکترولیتی در بدن، اسیدوز و کم شدن حجم آبی که در جریان خون کلیوی به کلیه ها می رود خواهد شد(۹۶).

میلوس سیزوبا^{۱۱} و همکارانش (۲۰۱۱) تاثیرات آموزش هیپوکسی متناوب بر ظرفیت هوازی و عملکرد استقامتی در دوچرخه سواران بررسی کردند. در این تحقیق نشان داده شد که آموزش هیپوکسی متناوب اعمال شده در این تحقیق بصورت معنی داری تحت تاثیر متغیر های در نظر گرفته شده: تعداد گلبولهای قرمز خون، غلظت هموگلوبین و مقدار هماتوکریت قرار نمی گیرد. آموزش هیپوکسی هیپوکسی متناوب در شدت آستانه لاکتات و مدت زمان متوسط (۳۰-۴۰ دقیقه) به معنای آموزش موثر برای بهبود ظرفیت هوازی و عملکرد استقامتی در سطح دریا می باشد(۲۴).

که ممکن است به علت یک پیش IWU گلبولهای قرمز بعد از LA^{۱۲} و همکارانش (۲۰۱۰) افزایش کمتر (با لاکتات قبل از ورزش باشد، که باعث یک گرادیان اولیه بین پلاسما و higher preloading بارگذاری بالاتر) داخل سلولی همراه است. امکان دیگر می LA گلبولهای قرمز خون شود. به نظر میرسد که کاهش هجوم با افزایش خارج سلولی با تولید لاکتات بوسیله خود گلبول های قرمز خون LA^{۱۳}تواند حدس و گمانی در مورد اینکه: افزایش مهار شود. این مهار صادرات لاکتات از گلبولهای قرمز ممکن است به تجمع لاکتات داخل سلولی منجر شود. اما گلبول های قرمز خون و در دیگر تحقیقات تا حدودی در تضاد این امکان است(۹۸). LA^{۱۴}افزایش نسبتا سریعی در خون را افزایش کمی می دهد. در ۱-GSSG.GSH^{۱۳}اوه یونت^{۱۳} و همکارانش (۲۰۰۸) نشان دادند که ورزش بیشینه ، در گلبولهای قرمز خون بصورت قابل توجهی (معنی داری) کاهش مییابد. بنابراین ، ورزش ۱-GSSG.GSH^{۱۴}حالی که (در تمام خون و گلبول های قرمز هستند GSH و GSSG های مربوط به تغییر در اجزای آنزیمی سیستم گلوکوتایون) یکسان نیست(۹۱).

اسمیت^{۱۴} (۲۰۰۶) مشخصات فیزیولوژیکی بوکسورهای نوجوان و جوان آماتور انگلیسی را بررسی کردند. در این تحقیق نشان داده شد عملکرد بوکس آماتور به عملکرد متقابل بین سیستم انرژی بی هوازی و هوازی وابسته است.

^{۱۱} .Milosz Czuba

^{۱۲} . Patrick Wahl

^{۱۳} . Eve Unt

^{۱۴} . Marcus S. Smith