



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده علوم انسانی
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه

عنوان:

اثرات حاد ویبریشن کل بدن بر پاسخ های IL-6، کورتیزول و کراتین کیناز
بازیکنان نخبه ی فوتبال

نگارش:

علیرضا شهاب

استاد راهنما:

دکتر حمید آقاعلی نژاد

استاد مشاور:

دکتر رضا قراخانلو

مهر ۱۳۸۸

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر ویبریشن کل بدن بر شاخص های اینتر لوکین شش، کورتیزول و کراتین کیناز بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال بود. ۱۰ بازیکن مرد فوتبال با میانگین سنی ۲۲ سال، قد ۱۷۷/۷ سانتی متر، توده ی بدن ۷۳/۵ و درصد چربی ۱۱/۶۸ به صورت داوطلبانه انتخاب شدند. پژوهش در ۲ روز مختلف انجام شد. در روز اول آزمون ابتدا آزمودنی ها با دستگاه ویبریشن آشنا شدند و درباره ی روش اجرای تمرین با ویبریشن و چگونگی ایستادن روی دستگاه به آن ها توضیحاتی داده شد. همچنین رضایت نامه ها نیز توسط بازیکنان مورد امضا قرار گرفت. در روز دوم ابتدا، نمونه های خونی اول جمع آوری شد. سپس از آزمودنی ها خواسته شد که ۱۰ دقیقه به گرم کردن شامل حرکات کششی و رکاب زدن بپردازند. پس از گرم کردن آزمودنی ها روی دستگاه ویبریشن به صورت نیمه اسکات قرار گرفتند و تمرین ویبریشن به صورت ۱۰ نوبت یک دقیقه ای که بین هر نوبت یک دقیقه استراحت بود انجام شد. همچنین بین تمرین پنجم و ششم، ۶ دقیقه استراحت در نظر گرفته شد. بلافاصله پس از تمرین نمونه های خونی دوم و پس از ۲ ساعت استراحت غیر فعال نمونه های خونی سوم نیز گرفته شد. یافته ها کاهش معنا دار اینتر لوکین شش و کورتیزول سرم را پس از تمرین ویبریشن و عدم افزایش معنادار کراتین کیناز را نشان دادند.

واژگان کلیدی: اینتر لوکین شش، کراتین کیناز، کورتیزول، ویبریشن کل بدن

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول:

مقدمه و معرفی پژوهش

۳	۱-۱ مقدمه.....
۵	۱-۲ بیان مسئله پژوهش.....
۹	۱-۳ ضرورت پژوهش.....
۹	۱-۴ اهداف پژوهش.....
۹	۱-۵ فرضیه های پژوهش.....
۱۱	۱-۶ اقلمر و پژوهش.....
۱۱	۱-۷ محدودیتهای پژوهش.....
۱۲	۱-۸ تعریف واژه ها و اصطلاحات.....

فصل دوم:

ادبیات و پیشینه ی پژوهش

۱۶	۲-۱ مقدمه.....
۱۸	۲-۲ تاریخچه تمرین وایبریشن.....
۱۹	۲-۳ تمرین وایبریشن کل بدن تشریح انواع و طبقه بندی آن ها.....
۲۰	۲-۴ متغیر های تمرین وایبریشن.....
۲۱	۲-۵ روش شناسی تمرین وایبریشن.....
۲۳	۲-۶ تأثیر حاد وایبریشن روی عملکرد عصبی عضلانی.....
۳۰	۲-۷ اثر مزمن وایبریشن بر عملکرد عصبی - عضلانی.....
۳۲	۲-۸ تأثیر ویژگیها و پروتکل های تمرینی وایبریشن بر بهبود عملکرد عصبی عضلانی.....
۳۷	۲-۹ تشریح مکانیزم عمل وایبریشن بر عملکرد عصبی - عضلانی.....
۴۳	۲-۱۰ گیرنده های حسی عضلات - دوک های عضلانی و اندام های وتری گلژی.....
۴۳	۲-۱۱ تشریح مکانیزم بازتاب کششی.....
۴۶	۲-۱۲ تشریح مکانیزم بازتاب وایبریشن تونیکی.....

۴۷ ۲-۱۳ بررسی پژوهش های وابسته به موضوع تحقیق
----	--

فصل سوم:

روش شناسی پژوهش

۶۷	..... ۳-۱ مقدمه
۶۷	..... ۳-۲ نوع پژوهش
۶۷	..... ۳-۳ متغیرهای پژوهش
۶۷	..... ۳-۴ ابزارهای جمع آوری اطلاعات
۶۸	..... ۳-۵ جامعه و نمونه ی آماری پژوهش
۶۹	..... ۳-۶ روش انجام پژوهش
۷۱	..... ۳-۷ روش های تجزیه و تحلیل اطلاعات

فصل چهارم:

یافته های پژوهش

۷۳	..... ۴-۱ مقدمه
۷۴	..... ۴-۲ بخش اول: توصیف داده ها
۷۸	..... ۴-۳ بخش دوم: آزمون فرضیه های پژوهش

فصل پنجم:

بحث، بررسی و نتیجه گیری

۸۸	..... ۵-۱ خلاصه
۹۱	..... ۵-۲ بحث
۱۰۹	..... ۵-۳ نتیجه گیری
۱۱۰	..... ۵-۴ پیشنهادات

صفحه

عنوان

فهرست منابع:

۱۱۸	.....منابع فارسی
۱۱۹	.....منابع لاتین
۱۲۹	.....چکیده انگلیسی

فهرست تصاویر و نمودارها:

۲۵	..... شکل ۱-۲ انواع دستگاه های ویبریشن
۴۴	..... شکل ۲-۲ مکانیز عمل ویبریشن ، تنظیم و هماهنگی اندام ها در هنگام تحریکات ویبریشن
۴۶	..... شکل ۳-۲ ساز و کار های درگیر ناشی از تحریکات ویبریشن که باعث افزایش تولید نیرو می شود
۷۷	..... شکل ۱-۳ نحوه ایستادن روی دستگاه ویبریشن
	..... شکل ۱-۴ تغییرات -II ۶ سرم پیش ، بلافاصله و ۲ ساعت پس از تمرین
۸۰	..... ویبریشن
	..... شکل ۲-۴ تغییرات کراتین کیناز سرم پیش ، بلافاصله و ۲ ساعت پس از تمرین
۸۰	..... ویبریشن
	..... شکل ۳-۴ تغییرات کورتیزول سرم پیش ، بلافاصله و ۲ ساعت پس از تمرین
۸۳	..... ویبریشن

فهرست جداول:

۷۶	جدول ۱-۳. مراحل اجرای پژوهش.....
۷۹	جدول ۱-۴. مشخصات فردی آزمودنی‌ها.....
	جدول ۲-۴. تغییرات IL-6، کراتین کیناز و کورتیزول سرم پیش، بلافاصله و ۲
۷۹	ساعت پس از تمرین و بیریشن.....
۸۳	جدول ۳-۴. نتایج تحلیل واریانس با اندازه های تکراری در رابطه با تغییرات IL-6.....
۸۴	جدول ۴-۴. مقایسه ی زوجی مقادیر IL-6 سرم پیش و بلافاصله و ۲ ساعت پس از تمرین....
۸۷	جدول ۴-۴. مقایسه ی زوجی مقادیر IL-6 سرم پیش و بلافاصله و ۲ ساعت پس از تمرین....
۸۵	جدول ۵-۴. نتایج تحلیل واریانس با اندازه های تکراری در رابطه با تغییرات کورتیزول.....
	جدول ۶-۴. مقایسه زوجی مقادیر کورتیزول پیش و بلافاصله پس از آزمون و ۲ ساعت پس
۸۶	از آزمون.....
	جدول ۷-۴. نتایج تحلیل واریانس با اندازه های تکراری در رابطه با تغییرات کراتین
۸۷	کیناز سرم.....
	جدول ۸-۴. همبستگی بین تغییرات IL-6، کراتین کیناز و کورتیزول سرم از پیش
۸۸	تا بلافاصله پس از تمرین و بیریشن.....
	جدول ۹-۴. همبستگی بین تغییرات IL-6، کراتین کیناز و کورتیزول سرم از
۸۸	بلافاصله تا ۲ ساعت پس از تمرین.....
	جدول ۱۰-۴. همبستگی تغییرات IL-6، کراتین کیناز و کورتیزول سرم از پیش تا
۸۹	۲ ساعت پس از تمرین و بیریشن.....

فصل اول

مقدمه و معرفی پژوهش

۱-۱ مقدمه:

رشد روز افزون آگاهی های علمی و ورزشی شناخت الگوهای صحیح و انجام فعالیت های مناسب و هماهنگ با توانایی ها به حدی است که ورزشکاران را قادر می سازد برای نزدیک کردن اجراهای خود به بهترین های جهان ، تلاش منطقی و حساب شده ای داشته باشند و از اصول تمرین صحیح برای کسب نتیجه استفاده کنند. بر همین اساس ورزشکاران و مربیان همواره در تلاش اند مناسب ترین تمرینات را برای دستیابی به اهداف پیش بینی شده انتخاب کنند. شناخت دقیق عوامل موثر بر تمرین به مربیان کمک می کند تا برنامه های تمرینی را بر اساس واقعیت و یافته های علمی طرح ریزی کنند. بر اساس همین یافته هاست که شیوه های جدید تمرین ابداع شده و با تأثیرات مطلوب فیزیولوژیک بر بدن ورزشکاران همراه بوده است.

در دهه ۱۹۹۰ میلادی چندین روش برای تمرین ویبریشن^۱ در غرب ابداع گردید. این تمرینات بوسیله بازتاب کششی، تغییرات عمده ای را در اجرای ورزشکاران بوجود می آورد، به این صورت که ظرف مدت کوتاهی از آغاز این تمرینات، بدن عملکرد قابل توجهی از خود نشان می دهد و این یافته ها نیز بوسیله برخی از پژوهشگران تأیید شده است (ایم یانگ تاک ۲۰۰۷).

تمرین ویبریشن کل بدن^۲ در مراکز تندرستی، به عنوان یک روش تمرینی در کنار سایر روش های تمرینی شناخته شده است (داریل ۲۰۰۴).

عوامل خطر زای تمرین ویبریشن به صورت گسترده ای در فرکانس ها و دامنه های خاص روی انسان مورد مطالعه قرار گرفته است (دلکوس ۲۰۰۳).

از طرف دیگر به تازگی پیشنهاد شده است، تحریک مکانیکی با فرکانس و دامنه ی پائین، راه موثری برای آماده کردن ساختار های عضلانی است. در حقیقت، افزایش توان و قدرت عضلانی افراد با تمرینات طراحی شده ی ویژه با استفاده از این وسیله گزارش شده است (رونستاد ۲۰۰۴).

در پژوهش حاضر سعی شده است با رویکردی جدید به این تمرین ویژه نگاه شود و اثر آن بر کراتین کیناز به عنوان شاخص آسیب عضلانی، IL-6 به عنوان شاخصی از دستگاه ایمنی و کورتیزول به عنوان یکی از هورمون های کاتابولیک در بازیکنان نخبه ی فوتبال

1-Vibration

2 -Whole body vibration

مورد مطالعه قرار گیرد تا در صورت نتیجه بخش بودن، اثرات این تمرین نوین بهتر مورد شناسایی قرار گیرد.

۲-۱ بیان مسئله پژوهش :

تا کنون مطالعات متعددی درباره اثر ویریشن بر اجراهای ورزشی و پاسخ های سازگاری عضلانی (بوسکو ۱۹۹۹، براندن بروک ۲۰۰۲، کوچران ۲۰۰۴، دی روتیز ۲۰۰۳، جورگاس ۲۰۰۷، ترووینن ۲۰۰۲)، پاسخ های هورمونی (بوسکو ۲۰۰۰، لورتو ۲۰۰۴، کورنینگ ۲۰۰۶) پاسخ های فیزیولوژیکی (ریتوگار ۱۹۹۹، راموهان ۲۰۰۶) و همچنین اثر آن بر میزان تراکم استخوان (ترووینن ۲۰۰۳) انجام گرفته است که بیشتر آن ها به اثر مثبت ویریشن بر اجراهای ورزشی صحنه گذاشته اند.

آنچه تا کنون در این زمینه مورد بررسی قرار نگرفته است اثر ویریشن بر واکنش های دستگاه ایمنی می باشد. از آن جا که فشارهای جسمانی و ورزشی به اشکال مختلف بر واکنش های ایمنی تأثیر می گذارند (کورمی ۲۰۰۶، مالم ۱۹۹۹، مینتو ۲۰۰۵، پدرسون ۲۰۰۵، بلوم فیلد ۱۳۸۰)، ویریشن نیز به عنوان نوعی فعالیت بدنی می تواند باعث پاسخ های فیزیولوژیک تقریباً مشابهی شود. تغییرات ایجاد شده در شاخص های ایمونولوژیک، در اثر ورزش به سن، جنسیت، میزان آمادگی جسمانی افراد و مدت، شدت و نوع فعالیت بستگی دارد (نیمن ۱۹۹۷ و ۲۰۰۰، شفارد ۲۰۰۲، مکینون ۱۳۸۲). بسیاری از این تغییرات برای چندین ساعت یا حتی چندین روز پس از تمرین شدید ثابت می ماند

(مکینون ۱۹۹۷). در خون و دیگر مایعات بدن عوامل محلولی یافت می شود که می توانند گستره ای از اعمال ایمنی را بر انگیزانند. عمده ترین این مواد محلول که در ایمنولوژی ورزشی مورد مطالعه قرار گرفته است، ایمونوگلوبین ها ، گلوتامین ها و سایتوکاین^۱ ها هستند (نیمن ۲۰۰۰).

سایتوکاین ها پلی پپتیدهایی هستند که با سلول های دستگاه ایمنی ارتباط متقابل دارند و توسط انواع مختلفی از سلول های ایمنی و غیر ایمنی تولید شده (مولدوینو ۲۰۰۱) و به چند دسته اینترفرون ها ، سایتوتوکسین ها ، عوامل رشدی و اینترلوکین ها تقسیم می شوند.

از آن جا که سایتوکاین ها در تنظیم پاسخ دستگاه ایمنی اهمیت دارند، تولید بیش از حد یا کمتر از حد آن ها ممکن است در پاتولوژی بیماری هایی که دستگاه ایمنی به طور مستقیم یا غیر مستقیم در آن درگیر است دخالت داشته باشد (حسینی پژوه ۱۳۸۱). پاسخ سایتوکاین ها به ورزش به ظاهر پیچیده است و به متغیر های تمرینی ، پیشینه ی تمرین ، محل اندازه گیری (بافت ، خون یا ادرار) و روش اندازه گیری آن ها بستگی دارد (نیمن ۲۰۰۵ ، حسینی پژوه ۱۳۸۱). ساز و کار رها شدن سایتوکاین ها در ورزش تاکنون ناشناخته مانده است و به نظر می رسد تنها پس از ورزشی های بلند مدت و یا ورزش هایی که موجب آسیب عضلانی می شوند آزاد می شوند (حسینی پژوه ۱۳۸۱).

1-Cytokines

در فعالیت های ورزشی ، غلظت IL-6 بیش از سایتوکاین های دیگر افزایش می یابد برای مثال به دنبال دوی ماراتن ، غلظت پلاسمایی IL-6 تا ۱۰۰ برابر افزایش یافت (برانسگارد ۱۹۹۷ ، پدرسون ۲۰۰۱ ، اسینسبرگ ۲۰۰۰). بر اساس این عقیده ی رایج ، که افزایش IL-6 در اثر ورزش می تواند پیامد پاسخ ایمنی باشد، فرض شده است که سلول های ایمنی مسئول این افزایش هستند (نلسن ۱۹۹۷). اما در بعضی پژوهش ها نشان داده شده که عضله ی در حال فعالیت نیز ، IL-6 را تولید می کند (نیمن ۲۰۰۰ ، پدرسون ۲۰۰۱ ، فبرایو ۲۰۰۲ ، پدرسون ۲۰۰۴). با توجه به عملکرد IL-6 و از آن جا که فعالیت های برون گرا موجب آسیب عضلانی می شوند به نظر می رسد غلظت های بالاتری از IL-6 نسبت به سایر انقباض ها دیده شود (پدرسون ۲۰۰۰). پیشنهاد شده است سایتوکاین های پیش التهابی در پاسخ به آسیب عضلانی رها می شوند. هم چنین همبستگی مثبتی بین افزایش شاخص های عملی آسیب عضلانی و افزایش غلظت IL-6 به دست آمده است (برانسگارد ۱۹۹۷).

یکی از ساز و کارهای درگیر در تغییر عملکرد ایمنی در ورزش ، به تغییرات هورمون های استرس از جمله کورتیزول مربوط است. از اثرات هورمون کورتیزول می توان به نقش سرکوب ایمنی آن اشاره کرد. به هنگام و پس از فعالیت های ورزشی سطوح سرمی ، پلاسمایی و بزاقی هورمون کورتیزول افزایش می یابد. (مک دابل ۱۹۹۲). بر اساس یافته های پژوهشی ، ورزش شدید باعث افزایش محتوای کورتیزول سرم و بزاق ورزشکاران می

شود. که این افزایش برای مدت طولانی تری پس از توقف فعالیت باقی می ماند (نیمن ۲۰۰۰، پیزا ۱۹۸۰، رادلف ۱۹۹۸).

بر همین اساس پژوهشگران بسیاری بر اهمیت کورتیزول به عنوان هورمونی که تنظیم کننده ی پاسخ های ایمنی و مسوول تغییرات دستگاه ایمنی پس از فعالیت بدنی است تأکید کرده اند (نیمن ۲۰۰۰، پیزا ۱۹۸۰، رادلف ۱۹۹۸، فراید ۱۹۸۰، کندال ۱۹۹۰، مک نیل ۱۹۸۳، اوسترود ۱۹۸۹).

از شاخص های عملی آسیب عضلانی ناشی از تمرین می توان به پروتئین های عضلانی مانند کراتین کیناز را اشاره کرد (ابلینگ ۱۹۸۹، جونز ۲۰۰۴). برانسگارد و همکاران (۱۹۹۷) پس از تمرین برونگرا، همبستگی بالایی را بین افزایش کراتین کیناز و غلظت بالای IL-6 گزارش کردند.

اوستوسکلی و همکاران (۲۰۰۰) بین غلظتهای IL-6 پس از ۴۲ کیلومتر دو ماراثن و میزان کراتین کیناز یک روز پس از مسابقه رابطه ای به دست نیاموردند.

در پژوهش حاضر سعی شده است با رویکردی جدید به این تمرین ویژه نگاه شود و اثر آن بر کراتین کیناز به عنوان شاخص آسیب عضلانی، IL-6 به عنوان شاخصی از دستگاه ایمنی و کورتیزول به عنوان یکی از هورمون های کاتابولیک در بازیکنان نخبه ی فوتبال مورد مطالعه قرار گیرد تا در صورت نتیجه بخش بودن، اثرات این تمرین نوین بهتر مورد شناسایی قرار گیرد.

پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به سوالات زیر است:

۱- آیا یک جلسه تمرین ویبریشن کل بدن بر غلظت IL-6 بازیکنان مرد نخبه ی

فوتبال تأثیر دارد؟

۲- آیا یک جلسه تمرین ویبریشن کل بدن بر غلظت کورتیزول سرم بازیکنان مرد

نخبه ی فوتبال تأثیر دارد؟

۳- آیا یک جلسه تمرین ویبریشن کل بدن بر غلظت کراتین کیناز سرم بازیکنان

مرد نخبه ی فوتبال تأثیر دارد؟

آیا بین تغییرات غلظت های IL-6، کورتیزول و کراتین کیناز سرم بازیکنان مرد نخبه ی

فوتبال پس از یک جلسه تمرین ویبریشن کل بدن رابطه وجود دارد؟

۳-۱ ضرورت پژوهش:

با توجه به اثرات مثبت ویبریشن بر اجزای ورزشی و این که تا کنون پژوهشی درباره اثر

ویبریشن ر پاسخ های ایمنی صورت نگرفته است، پژوهش حاضر به بررسی تمرین

ویبریشن از این دیدگاه می پردازد تا در صورت نتیجه بخش بودن، اثرات این تمرین نوین

بهتر مورد شناسائی قرار گیرد.

۴-۱ اهداف پژوهش:

۴-۱-۱ هدف کلی:

اثرات حاد ویریشن کل بدن بر پاسخ های IL-6، کورتیزول و کراتین کیناز سرم بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال

۴-۱-۲ اهداف ویژه:

۱- تعیین اثر حاد ویریشن کل بدن بر پاسخ های IL-6 سرم در بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال

۲- تعیین اثر حاد ویریشن کل بدن بر پاسخ های کورتیزول سرم در بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال

۳- تعیین اثر حاد ویریشن کل بدن بر پاسخ های کراتین کیناز سرم در بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال

۴- تعیین همبستگی بین پاسخ های IL-6، کورتیزول و کراتین کیناز سرم پس از یک جلسه ویریشن کل بدن در بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال

۱-۵ فرضیه های پژوهش:

۱-۵-۱ یک جلسه تمرین ویبریشن کل بدن بر غلظت سرم IL-6 بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال اثر دارد.

۱-۵-۲ یک جلسه تمرین ویبریشن کل بدن بر غلظت کورتیزول سرم بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال اثر دارد.

۱-۵-۳ یک جلسه تمرین ویبریشن کل بدن بر غلظت کراتین کیناز سرم، بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال اثر دارد.

۱-۵-۴ بین غلظت های IL-6 ، کورتیزول و کراتین کیناز بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال پس از یک جلسه تمرین ویبریشن کل بدن رابطه وجود دارد.

۱-۶ اقلمر و پژوهش:

۱-۶-۱ آزمودنی های پژوهش مرد بودند.

۱-۶-۲: آزمودنی های پژوهش بازیکنان نخبه فوتبال بودند.

۱-۶-۳: آزمودنی های پژوهش در دامنه سنی ۱۹ تا ۲۸ سال بودند.

۱-۶-۴: تمرین ویبریشن در فاصله زمانی ۹ تا ۱۲ صبح انجام شد.

۱-۷ محدودیتهای پژوهش :

۱-۷-۱- عدم کنترل تغذیه آزمودنی ها طی دوره اجرای پژوهش

۱-۷-۲- عدم کنترل حالت روانی آزمودنی ها

به منظور ایجاد انگیزه در آزمودنی ها ، ضمن توجیه شرکت آن ها در پژوهش کاربردی حاضر که نتایج آن می تواند برای توسعه و پیشرفت ورزشی کشور موثر باشد . اقدامات تشویق متنوعی مانند ارزیابی رایگان ترکیب بدنی، اهداء هدایا و انجام ۱۰ جلسه فیزیوتراپی رایگان برای آزمودنی ها در نظر گرفته شد. همچنین به منظور به حداقل رساندن اثرات احتمالی تغذیه بر نتایج پژوهش از آزمودنی ها خواسته شد در مدت ۲۴ ساعت باقی مانده تا جلسه تمرین از مصرف احتمالی مکمل های کربوهیدراتی ، ویتامینی و کراتین جلوگیری کنند.

۱-۸ تعریف واژه ها و اصطلاحات:

۱-۸-۱ IL-6 :

از دسته ساتیوکاین ها بوده و توسط سلول های ایمنی ترشح می شود. غلظت IL-6 در ورزش نسبت به سایر ساتیوکاین ها افزایش بیشتری می یابد (فرهنگ پزشکی دورلند).

در پژوهش حاضر، منظور از IL-6، غلظت اندازه گیری شده این سایتوکاین در سرم می باشد.

۱-۸-۲ کراتین کیناز^۱:

از پروتئین های عضلانی است که فسفوریلاسیون کراتین به وسیله ATP را برای ایجاد فسفوکراتین کاتالیز می کند و افزایش آن از شاخص های عملی آسیب عضلانی است (فرهنگ پزشکی دورلند).

در پژوهش حاضر منظور از کراتین کیناز، غلظت اندازه گیری شده این آنزیم در سرم می باشد

۱-۸-۳ کورتیزول^۲:

اصلی ترین گلوکوکورتیکوئید طبیعی است که توسط قشر غده فوق کلیه ساخته و ترشح می شود و بر متابولیسم گلوکز، پروتئینها و چربی ها اثر می گذارد (فرهنگ پزشکی دورلند).

در پژوهش حاضر منظور از کورتیزول، غلظت اندازه گیری شده ی این هورمون در سرم می باشد.

۱-۸-۵ بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال:

1- Creatine kinase

2-Cortisole

در پژوهش حاضر، منظور از بازیکنان مرد نخبه ی فوتبال، ورزشکاران حرفه ای شاغل در لیگ برتر فوتبال ایران است.

۴-۸-۱ تمرین ویبریشن:

ویبریشن یک روش تمرینی عصبی - عضلانی است که از راه رفلکس کششی، فعالیت عضلانی را بالا می برد. ویبریشن یک نوسان مکانیکی است که بر اساس فرکانس و دامنه تعریف می شود. (کاردینال ۲۰۰۵)

در پژوهش حاضر برای انجام تمرینات ویبریشن کل بدن از پروتکل تمرینی پژوهشگران صاحب نظر در این زمینه یعنی Bosco (۱۹۹۶، ۱۹۹۷، ۱۹۹۸، ۲۰۰۰) و ایزورین (۱۹۹۴، ۱۹۹۸) استفاده شده است.