





دانشگاه کردستان
دانشکده‌ی ادبیات و علوم انسانی
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

عنوان :

تأثیر مصرف مکمل ZMA و ترکیب آن با کربوهیدرات، همراه با شش هفته تمرین مقاومتی بر مقادیر سرمی هورمون‌های تستوسترون و *IGF-1* و فعالیت آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز مردان تمرین نکرده

پژوهشگر:

سالار بردبار

استاد راهنما:

دکتر داریوش شیخ‌الاسلامی‌وطنی

استاد مشاور:

دکتر مهدی عباسپور

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش عمومی

دی ماه ۱۳۸۹

کلیه حقوق مادی و معنوی مترتب بر نتایج مطالعات،

ابتکارات و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع

این پایان نامه (رساله) متعلق به دانشگاه کردستان است.

تعهد نامه

اینجانب سالار بردبار دانشجوی کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش عمومی دانشگاه کردستان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تعهد می نمایم که محتوای این پایان نامه نتیجه تلاش و تحقیقات خود بوده و از جایی کپی برداری نشده و به پایان رسانیدن آن نتیجه تلاش و مطالعات مستمر اینجانب و راهنمایی و مشاوره اساتید بوده است.

با تقدیم احترام

سالار بردبار

۱۳۸۹ / ۱۰ / ۸



دانشگاه کردستان
دانشکده ادبیات و علوم انسانی
گروه تربیت بدنی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی گرایش عمومی

عنوان:

تأثیر مصرف مکمل ZMA و ترکیب آن با کربوهیدرات، همراه با شش هفته تمرین مقاومتی بر مقادیر سرمی هورمون‌های تستوسترون و IGF-1 و فعالیت آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز مردان تمرین نکرده

پژوهشگر:

سالار بردبار

در تاریخ ۱۳۸۹/۱۰/۸ توسط کمیته تخصصی و هیات داوران زیر مورد بررسی قرار گرفت و با نمره ۱۹/۶۶ و درجه عالی به تصویب رسید.

امضاء	مرتبه علمی	نام و نام خانوادگی	هیات داوران
	استادیار	دکتر داریوش شیخ الاسلامی وطنی	۱- استاد راهنما
	استادیار	دکتر مهدی عباسپور	۲- استاد مشاور
	استادیار	دکتر وحید تأدیبی	۳- استاد داور خارجی
	استادیار	دکتر سعید قایینی	۴- استاد داور داخلی

مهر و امضاء معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده

مهر و امضاء گروه

تقدیم به:

مادر فداکارم که همراه با تربیتم راه درست زیستن را به من آموخت

پدر بزرگووارم که در تمام مراحل زندگی همواره حامی و پشتیبانم بود

و

استاد ارجمندم جناب آقای دکتر شیخ الاسلامی وطنی که با علم و تجربه فراوانشان، اینجانب را در نیل به اهداف علمی ام به بهترین نحو یاری نمودند.

سیاسگزاری و قدردانی

برخود لازم می دانم که بدین وسیله از کلیه عزیزانی که به نحوی اینجانب را در انجام این پژوهش یاری و راهنمایی نموده‌اند، تشکر و قدردانی نمایم:

از استاد راهنمای بسیار عزیزم، جناب آقای دکتر داریوش شیخ الاسلامی وطنی به خاطر همکاری، راهنمایی و پیشنهادات اصلاحی ارزنده شان.

از استاد مشاور محترم و ارجمندم، جناب آقای دکتر مهدی عباسپور جهت همراهی و ارائه راهبردهای ارزشمندشان.

از اساتید بزرگوار داور خارجی و داخلی، جناب آقای دکتر وحید تأدیبی و جناب آقای دکتر سعید قایینی به خاطر قبول زحمت داوری این پایان نامه و تذکر نکات ضروری و درخور توجه.

از خانواده مهربان و دلسوزم به واسطه محبت و حمایت بی دریغشان که در طی کلیه مراحل تحصیل بزرگترین مشوقان و حامیانم بودند.

از کارکنان محترم آزمایشگاه مهر علی‌الخصوص جناب آقای دکتر استیفایی مسئول محترم آزمایشگاه به خاطر همکاری فراوان و انجام آزمایشات تحقیق به بهترین نحو ممکن.

در پایان از آقایان، جناب آقای محمود مام‌شریفی، فرهاد آذری، داور گله‌دار، تحسین خطایی، رضا ابراهیمی، توفیق محمدی، هادی فریادرس، سامان علی‌پور، فرهاد اسلامی و خانم‌ها جباری و مرادی که در انجام این پایان‌نامه همکاری و اینجانب را یاری نمودند، کمال تشکر را می‌نمایم.

چکیده

هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی تأثیر مکمل سازی *ZMA* و کربوهیدرات، همراه با شش هفته تمرین مقاومتی بر هورمون‌های تستوسترون و *IGF-1* و آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز در افراد تمرین نکرده بود. بدین منظور ۲۷ نفر دانشجوی پسر غیرورزشکار (میانگین سنی $21/27 \pm 1/65$ سال، وزن $68/24 \pm 10/26$ کیلوگرم، قد $177/90 \pm 6/25$ سانتی‌متر و شاخص توده بدنی $21/54 \pm 2/54$ کیلوگرم بر مترمربع) به صورت داوطلب به عنوان نمونه انتخاب و به طور تصادفی به سه گروه شامل، گروه مکمل *ZMA* (۱۰ نفر)، گروه کربوهیدرات *ZMA* + (۹ نفر)، و گروه دارونما (۸ نفر) تقسیم شدند. پروتکل تمرین شامل سه جلسه فعالیت مقاومتی شامل هفت حرکت (دو حرکت پایین تنه و پنج حرکت بالاتنه)، با ۷۰ درصد یک تکرار بیشینه در سه هفته اول (هر حرکت شامل سه ست و هشت تکرار) و ۸۵ درصد یک تکرار بیشینه در سه هفته دوم (هر حرکت شامل سه ست و شش تکرار) بود. نمونه‌های خونی به مقدار پنج سی‌سی از سیاهرگ بازویی، قبل و بعد از دوره بعد از ۱۲ ساعت ناشتایی به منظور اندازه‌گیری مقادیر سرمی تستوسترون، *IGF-1*، کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز آزمودنی‌ها گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون *Two way repeated measure*، *t* همبسته، تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده گردید. یافته‌ها نشان داد که بین سه گروه اختلاف معناداری در تستوسترون و *IGF-1* سرم آزمودنی‌ها، قبل و بعد از مصرف مکمل وجود نداشت. همچنین، در ارتباط با تأثیر مکمل *ZMA* بر تغییر فعالیت آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز مشخص شد که مکمل سازی *ZMA* به همراه تمرین مقاومتی منجر به کاهش معنادار آنزیم لاکتات دهیدروژناز به میزان ۲۵/۵ و ۲۲/۵ درصد به ترتیب در گروه‌های ۱ و ۲ (گروه‌های مکمل) شد، در حالی که باعث کاهش معنادار آنزیم کراتین کیناز در گروه‌های مکمل نگردید. در مجموع، نتایج بیانگر آن است که مکمل سازی *ZMA* به تنهایی و در ترکیب با کربوهیدرات توأم با تمرین مقاومتی، باعث افزایش غیرمعنادار هورمون‌های تستوسترون و *IGF-1* و کاهش غیرمعنادار آنزیم کراتین کیناز شد، در حالی که موجب کاهش معنادار آنزیم لاکتات دهیدروژناز در افراد تمرین نکرده گردید.

واژه‌های کلیدی: مکمل سازی، تمرین مقاومتی، هورمون‌های آنابولیکی، شاخص‌های آسیب، افراد تمرین نکرده.

فهرست مطالب

فصل اول - کلیات تحقیق	۱
۱-۱) مقدمه	۲
۲-۱) بیان مسأله	۴
۳-۱) ضرورت انجام تحقیق	۶
۴-۱) اهداف تحقیق	۸
۱-۴-۱) هدف کلی	۸
۲-۴-۱) اهداف اختصاصی	۸
۵-۱) فرضیه های تحقیق	۸
۶-۱) محدودیت های تحقیق	۹
۱-۶-۱) محدودیت های خارج از کنترل	۹
۲-۶-۱) محدودیت های تحت کنترل	۹
۷-۱) تعریف واژه ها و اصطلاحات	۱۰
فصل دوم - مروری بر ادبیات و پیشینه تحقیق	۱۲
۱-۲) مقدمه	۱۳
۲-۲) مبانی نظری تحقیق	۱۳
۱-۲-۲) مواد معدنی	۱۳
۲-۲-۲) نقش مواد معدنی در بدن	۱۳
۳-۲-۲) ماهیت عنصر روی (<i>Zn</i>)	۱۴
۴-۲-۲) عملکرد روی در بدن	۱۵
۵-۲-۲) اهمیت عنصر روی برای ورزشکاران	۱۶
۶-۲-۲) منابع غذایی حاوی روی	۱۷
۷-۲-۲) علائم کمبود روی در بدن	۱۷
۸-۲-۲) ماهیت عنصر منیزیم (<i>Mg</i>)	۱۸
۹-۲-۲) عملکرد منیزیم در بدن	۱۸

۱۹	..... اهمیت عنصر منیزیم برای ورزشکاران..... (۱۰-۲-۲)
۲۰	..... منابع غذایی حاوی منیزیم..... (۱۱-۲-۲)
۲۰	..... علائم کمبود منیزیم در بدن..... (۱۲-۲-۲)
۲۰	..... ویتامین B6 (پیریدوکسین)..... (۱۳-۲-۲)
۲۰	..... عملکرد ویتامین B6 در بدن..... (۱۴-۲-۲)
۲۱	..... اهمیت ویتامین B6 برای ورزشکاران..... (۱۵-۲-۲)
۲۱	..... منابع غذایی حاوی ویتامین B6..... (۱۶-۲-۲)
۲۱	..... علائم کمبود ویتامین B6 در بدن..... (۱۷-۲-۲)
۲۲	..... ماهیت کربوهیدرات ها..... (۱۸-۲-۲)
۲۲	..... نقش کربوهیدرات ها در بدن..... (۱۹-۲-۲)
۲۳	..... اهمیت کربوهیدرات در تمرین ورزشی شدید و کوتاه مدت..... (۲۰-۲-۲)
۲۴	..... تستوسترون..... (۲۱-۲-۲)
۲۴	..... مکانیسم اصلی اثر داخل سلولی تستوسترون..... (۲۲-۲-۲)
۲۵	..... اعمال تستوسترون..... (۲۳-۲-۲)
۲۶	..... تستوسترون و تمرینات ورزشی..... (۲۴-۲-۲)
۲۶	..... فاکتور رشدی شبه انسولین (<i>IGF-1</i>)..... (۲۵-۲-۲)
۲۷	..... اثر کوتاه هورمون رشد در مقابل اثر طولانی سوماتومدین C..... (۲۶-۲-۲)
۲۷	..... <i>IGF-1</i> و تمرینات ورزشی..... (۲۷-۲-۲)
۲۸	..... رابطه تستوسترون و <i>IGF-1</i> (۲۸-۲-۲)
۲۸	..... آنزیم ها و سایر پروتئین های درون سلولی موجود در پلاسما..... (۲۹-۲-۲)
۲۹	..... کراتین کیناز یا کراتین فسفوکیناز..... (۳۰-۲-۲)
۳۰	..... لاکتات دهیدروژناز..... (۳۱-۲-۲)
۳۱	..... تأثیر فعالیت ورزشی بر آنزیم های سرم..... (۳۲-۲-۲)
۳۲	..... مکمل <i>ZMA</i> (۳۳-۲-۲)
۳۳	..... پودرهای مکمل کربوهیدراتی..... (۳۴-۲-۲)

۳۳	..... کربوهیدرات و فعالیت های مقاومتی
۳۴	..... کربوهیدرات و هورمون رشد
۳۴	..... پیشینه ی تحقیق
۳۵	..... (۱-۳-۲) تحقیقات انجام شده در زمینه عنصر روی
۳۵	..... (۱-۱-۳-۲) تحقیقات داخلی
۳۵	..... (۲-۱-۳-۲) تحقیقات خارجی
۳۷	..... (۲-۳-۲) تحقیقات انجام شده در زمینه منیزیم
۳۸	..... (۳-۳-۲) تحقیقات انجام شده در زمینه منیزیم و روی
۳۸	..... (۴-۳-۲) تحقیقات انجام شده در زمینه <i>ZMA</i>
۳۹	..... (۵-۳-۲) تحقیقات انجام شده در زمینه مصرف سایر مکمل ها و تأثیر آن بر شاخص های آسیب سلولی
۳۹	..... (۱-۵-۳-۲) تحقیقات داخلی
۴۰	..... (۲-۵-۳-۲) تحقیقات خارجی
۴۵	..... (۴-۲) نتیجه گیری
۴۷	..... فصل سوم - روش تحقیق
۴۸	..... (۱-۳) مقدمه
۴۸	..... (۲-۳) روش تحقیق
۴۹	..... (۳-۳) متغیرهای تحقیق
۴۹	..... (۱-۳-۳) متغیرهای مستقل
۴۹	..... (۲-۳-۳) متغیرهای وابسته
۴۹	..... (۴-۳) جامعه، نمونه ی آماری و روش نمونه گیری
۵۰	..... (۵-۳) برنامه ی تمرینی آزمودنی ها
۵۱	..... (۶-۳) مکمل ها و نحوه ی مصرف آنها
۵۲	..... (۷-۳) نمونه های خونی و ارزیابی بیوشیمیایی
۵۲	..... (۸-۳) ابزار و وسایل اندازه گیری
۵۳	..... (۹-۳) روش های آماری

۵۴	فصل چهارم - یافته های تحقیق.....
۵۵	۱-۴) مقدمه
۵۵	۲-۴) بررسی توصیفی یافته های تحقیق
۵۶	۳-۴) توزیع داده ها
۵۷	۴-۴) آزمون فرضیه های تحقیق
۶۲	فصل پنجم - بحث و نتیجه گیری
۶۳	۱-۵) مقدمه
۶۳	۲-۵) خلاصه ی تحقیق
۶۴	۳-۵) بحث و بررسی
۶۸	۴-۵) پیشنهادات تحقیق
۶۸	۱-۴-۵) پیشنهادات برخاسته از تحقیق
۶۹	۲-۴-۵) پیشنهاد برای تحقیقات آتی
۷۰	منابع
۷۷	پیوستها

فهرست جداول

صفحه	جدول
۵۰	جدول ۳-۱) برنامه‌ی تمرینات با وزنه آزمودنی‌ها.....
۵۵	جدول ۴-۱) میانگین سن، قد، وزن و شاخص توده‌ی بدن آزمودنی‌های سه گروه.....
۵۶	جدول ۴-۲) میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وابسته‌ی در پیش آزمون و پس آزمون.....
۵۶	جدول ۴-۳) نتایج آزمون کولموگروف- اسمیرنوف.....
۵۷	جدول ۴-۴) نتایج آزمون Two way repeated measure در مورد تستوسترون.....
۵۸	جدول ۴-۵) نتایج آزمون Two way repeated measure در مورد IGF-1.....
۵۹	جدول ۴-۶) نتایج آزمون Two way repeated measure در مورد کراتین کیناز.....
۶۰	جدول ۴-۷) نتایج آزمون Two way repeated measure در مورد لاکتات دهیدروژناز.....
۶۰	جدول ۴-۸) نتایج آزمون t در مورد لاکتات دهیدروژناز در پیش آزمون و پس آزمون.....

فهرست نمودارها

نمودار	صفحه
نمودار ۴-۱) میانگین تستوسترون سرم پیش و پس از مصرف مکمل در سه گروه.....	۵۷
نمودار ۴-۲) میانگین IGF-1 سرم پیش و پس از مصرف مکمل در سه گروه.....	۵۸
نمودار ۴-۳) میانگین کراتین کیناز سرم پیش و پس از مصرف مکمل در سه گروه.....	۵۹
نمودار ۴-۴) میانگین لاکتات دهیدروژناز سرم پیش و پس از مصرف مکمل در سه گروه.....	۶۱

فصل اول

کلیات تحقیق

با گذشت زمان، سطوح مهارتی ورزشکاران در رشته‌های مختلف، پیشرفت کرده است. رکوردهای ورزشکاران به فرازهای جدیدی رسیده است و مرز بین موفقیت و شکست کوچکتر شده است. بنابراین مربیان و ورزشکاران، هر عاملی که بتواند -هر چند جزئی- شانس پیروزی را افزایش دهد، جستجو می‌کنند (۲). جستجو برای یک ماده جادویی که یک رده رقابتی بالاتر را اعطاء نماید، همیشه مد نظر بوده است. ورزش در سطح حرفه ای فشارهای زیادی را با پاداش‌ها و جوایز فراوان برای کسب موفقیت به همراه دارد، که این عوامل خارجی بر انگیزه ورزشکار افزوده و معمولاً باعث می‌شود که ورزشکاران وضعیت نمایش خود را بهبود بخشند (۱۵). در حال حاضر مکمل‌های فراوانی وجود دارند که توسط ورزشکاران به مصرف می‌رسند. در ضمن بسیاری از این مکمل‌ها که یک صنعت بیلیون دلاری را در سراسر جهان به خود اختصاص داده است با قول‌های اغوا کننده‌ای نظیر بزرگتر، سریعتر، قویتر و عضلانی‌تر کردن ورزشکار و یا هر چیزی که وضعیت وی را بهتر کند، ارائه شده‌اند. درحالی‌که اسناد یا مدارکی مبنی بر حمایت از این ادعاهای نمایشی در مورد بسیاری از این فرآورده‌ها وجود ندارد. به‌طور کلی سه نوع استدلال یا منطق توسط ورزشکاران در ارتباط با مصرف مکمل ارائه شده است:

۱. برای جبران تغذیه ناکافی.

۲. تأمین مواد مغذی غیرمعمول که به‌خاطر انجام ورزش‌های سنگین مورد نیاز است.

۳. به‌منظور ایجاد اثر مستقیم (نیروزایی) بر حرکات و نمایش‌های ورزشی.

یک سیستم طبقه‌بندی را می‌توان به‌منظور تقسیم‌بندی مکمل‌های ورزشی به دو گروه، "مکمل‌های رژیمی" و "مواد نیروزای تغذیه‌ای" به‌کار گرفت. در ارتباط با مکمل‌های رژیمی می‌توان به نوشابه‌های ورزشی (پنج تا هفت درصد کربوهیدرات)، مکمل‌های سرشار از کربوهیدرات (۲۰ تا ۲۵ درصد کربوهیدرات + بعضی از ویتامین‌های ب)، شکلات‌های ورزشی، مکمل آهن و مکمل کلسیم اشاره کرد. مکمل‌های رژیمی به‌تنهایی عامل بهبودی نمایش ورزشی نیستند، بلکه موفقیت زمانی اعتبار دارد که مصرف آن با یک هدف تغذیه‌ای یا فیزیولوژیک در تمرین یا مسابقه مطابقت داشته باشد. اما دسته دوم مکمل‌های ورزشی، مواد نیروزای تغذیه‌ای نامیده می‌شوند که معمولاً با ویژگی‌های زیر تشریح می‌شوند:

۱. دارای مواد مغذی یا اجزای غذایی در مقادیری بیش از RDA^1 یا مقادیری که به طور متوسط توسط غذا تأمین می‌شود، باشند.

۲. یک اثر مستقیم نیروزایی (تسهیل کننده کار یا فعالیت) بر نمایش ورزشی، که غالباً از طریق اثر فارماکولوژیک^۲ است و نه تأثیر فیزیولوژیک^۳.

۳. غالباً اثرات آنها بر پایه فرضیات و یا گفته‌های نقلی یا گفتاری به جای مستندات علمی می‌باشد و عموماً توسط متخصصین تغذیه ورزشی مورد تأیید قرار نمی‌گیرد، مگر آن که مطالعات علمی اثر مهم و معنی‌دار نیروزایی و یا اثربخشی آنها را نشان داده باشند. برخی از این مکمل‌ها شامل مکمل‌های ویتامینی و مواد معدنی^۴، اسیدهای آمینه، پودرهای پروتئینی و افزایش وزن، کافئین، بی‌کربنات و کراتین می‌باشند (۸).

یکی دیگر از مواد نیروزای تغذیه‌ای که اخیراً وارد بازار شده است و مورد توجه ورزشکاران مخصوصاً بدنسازان و ورزشکاران قدرتی قرار گرفته است، مکمل ZMA^5 می‌باشد. مکمل ZMA ترکیبی ویژه و منحصر به فرد از ویتامین و مواد معدنی است که از روی (Zn)، منیزیم (Mg) و ویتامین $B6$ تشکیل شده است، به طوری که Zn به صورت روی مونو میتونین آسپاراتات و Mg به صورت منیزیم آسپاراتات با ویتامین $B6$ ترکیب شده و ZMA شکل می‌گیرد (۷). عنصر روی در بسیاری از فرایندهای بیوشیمیایی مؤثر است و برای فعالیت بیش از ۳۰۰ آنزیم مختلف که در تعداد زیادی از فرایندهای بیولوژیکی نقش حیاتی ایفا می‌کنند، ضروری است (۵۲). آنزیم‌های وابسته به روی در متابولیسم تعداد زیادی از درشت مغذی‌ها، به ویژه در تکثیر سلولی شرکت می‌کنند. علاوه بر آن، آنزیم‌های وابسته به روی از قبیل کربنیک انیدراز^۶ و لاکتات دهیدروژناز^۷ در متابولیسم ورزش دخالت دارند، در حالی که سوپراکسید دیسموتاز (SOD)^۸، بدن را در مقابل آسیب رادیکال‌های آزاد مصون نگه می‌دارد (۴۸). لوکاسکی^۹ (۱۹۹۵) و سینگ^{۱۰} و سموک^{۱۱} (۱۹۹۱)، نشان دادند که کمبود روی در ورزشکاران و افرادی که در فعالیت‌های تفریحی شرکت می‌کنند بالاتر است. این محققین همچنین

¹ Recommended (Daily) Dietary Allowances

² Pharmacologic

³ Physiologic

⁴ Vitamin and Mineral Supplements

⁵ Zinc Monomethionine aspartate, Magnesium aspartate, Vitamin B6

⁶ Carbonic Anhydrase

⁷ Lactate Dehydrogenase

⁸ Super Oxide Dismutase

⁹ Lukaski

¹⁰ Singh

¹¹ Smoke

کاهش روی را عامل تخریب سیستم ایمنی و کاهش عملکرد دانستند (۶۷ و ۵۴). پراساد^۱ و همکاران (۱۹۹۶) نشان دادند که حفظ روی موجب یکپارچگی ساختاری DNA می شود و این عنصر نقش مهمی در سنتز اسید نوکلئیک و پروتئین دارد. این محققین همچنین نشان دادند که شش ماه مصرف مکمل روی، موجب افزایش تستوسترون تا دو برابر می شود (۶۲). از آنجا که منیزیم تولید گلیکوژن عضلانی و کبدی را از گلوکز موجود در خون آسان می کند، نقشی حیاتی در سوخت و ساز گلوکز ایفا می کند. منیزیم همچنین به عنوان عامل کمکی در تجزیه گلوکز، اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه در هنگام سوخت و ساز انرژی شرکت می کند. به علاوه، منیزیم در ساختن چربی ها و پروتئین ها و نیز در تثبیت دستگاه عصبی عضلانی از نظر هدایت عصبی و انقباض عضلانی حائز اهمیت است (۱۰). بریلا و هالی^۲ (۱۹۹۲)، نشان دادند آزمودنی هایی که به مدت هفت هفته منیزیم دریافت کردند در قدرت بیشینه و توده عضلانی افزایش پیدا کردند (۳۸).

ویتامین B6 (پریدوکسین) موجب تسهیل در آزادسازی گلیکوژن از کبد و عضلات می شود و به عنوان کوآنزیم به سنتز پروتئین کمک می کند. این ویتامین همچنین به تولید گلبول های قرمز خون در بدن کمک می کند و فعالیت هورمون کورتیزول را کاهش می دهد (۳). آسپارتات ها نیز نوعی ویژه از مواد مکمل املاح به شمار می روند. آسپارتات ها توان و طاقت ورزشکاران را افزایش می دهند. احساس خستگی مفرط از تمرینات ورزشی در اثر عواملی صورت می گیرد، یکی از این عوامل افزایش نسبی آمونیاک در بدن می باشد. آسپارتات ها موادی هستند که آمونیاک زاید بدن را به اوره تبدیل می کنند، اوره هم از طریق ادرار دفع می گردد (۲۷). منیزیم و روی به صورت ترکیب با آسپارتات در بدن بهتر جذب می شوند (۳۳).

۲-۱) بیان مسأله

از آنجا که مصرف استروئیدها غیرقانونی و برای سلامتی مضر است، ورزشکاران و مربیان همیشه در جستجوی جایگزینی طبیعی و بی ضرر به جای آن بوده و هستند. جستجوی آنها باعث بوجود آمدن یک بازار بزرگ برای مکمل ها شده است. هر یک از شرکت های تولید کننده مکمل ها ادعا

^۱. Prasad

^۲. Brilla and Haley

می‌کند که دارای جدیدترین و مؤثرترین محصول برای رسیدن ورزشکاران به سطوح بالاتر و تبدیل آنها به یک سوپرستار است. در حالی که مکمل‌های فراوان با ادعاهای فراوان در این بازار بزرگ یافت می‌شود، علم دریافته است که در میان آنها مکمل‌های مفید و کارا به ندرت یافت می‌شود. یکی از این جایگزین‌ها که اخیراً توجه محققان را به خود جلب کرده است، مکمل *ZMA* می‌باشد. *ZMA* از روی، منیزیم و آسپارات تشکیل شده است. عقیده بر این است که این ماده شاید باعث افزایش سطوح تستوسترون شود. تستوسترون مهمترین هورمون آنابولیک در بدن است. هر عاملی که موجب افزایش سطوح تستوسترون در بدن شود، توانایی عضلات را برای قویتر شدن و حجیم‌تر شدن افزایش می‌دهد. روی یک ماده معدنی است که جزء اصلی *ZMA* به حساب می‌آید. سالهاست که محققان به رابطه بین روی و تستوسترون آگاهند. عوارض جانبی استفاده از استروئیدهای آنابولیک شامل عوارض جلدی و پوستی، عوارض قلبی-عروقی، اختلالات کلیوی، اختلال در رشد طولی، اختلال در سیستم ایمنی، آتروفی بیضه در مردان و کاهش تعداد اسپرم، بی‌نظمی چرخه قاعدگی در زنان، نارسایی کبدی، افزایش فشار خون، ناراحتی‌های گوارشی، ژنیکوماستی^۱، کاردیومیوپاتی^۲، احتباس آب و املاح و سرطان می‌باشد.

همچنین بریلا و کنته^۳ (۲۰۰۰)، نشان دادند که مکمل سازی *ZMA* موجب افزایش تستوسترون و قدرت عضلانی در بازیکنان فوتبال شد (۳۷). این احتمال مطرح است که این مکمل باعث افزایش ترشح *IGF-1* نیز از کبد گردد. *IGF-1* از کبد به سمت عضلات رفته و موجب رشد عضلات می‌شود (۴). از طرف دیگر اظهار شده که مصرف این مکمل می‌تواند بر کیفیت خواب اثرگذار باشد (۴). اما در تحقیقی که ویلبورن^۴ و همکاران (۲۰۰۴) بر روی افراد تمرین کرده مقاومتی انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که بین دو گروه *ZMA* و دارونما هیچ تفاوت معناداری در وضعیت هورمون‌های آنابولیک و کاتابولیک مشاهده نشد (۷۴). با توجه به تحقیقات اندک و اطلاعات محدود در زمینه این مکمل و تعارض میان نتایج آنها، حال این سؤالات مطرح می‌شود که:

۱. آیا مصرف شش هفته مکمل *ZMA* می‌تواند باعث افزایش مقادیر سرمی هورمون‌های تستوسترون و *IGF-1* و کاهش فعالیت آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز شود؟

¹. Jenicomasti

². Cardiomyopati

³. Brilla and Conte

⁴. Wilborn

۲. آیا مصرف شش هفته مکمل *ZMA* همراه با کربوهیدرات افزایش مقادیر سرمی هورمون‌های تستوسترون و *IGF-1* و کاهش آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز را ایجاد خواهد کرد؟

۳-۱) ضرورت انجام تحقیق

با توجه به همگانی شدن مصرف مکمل‌های غذایی در بین ورزشکاران رشته‌های مختلف و همچنین با توجه به این که اخیراً مصرف مکمل *ZMA* بین ورزشکاران رشته‌های قدرتی به امید یافتن جایگزینی مناسب و بدون عوارض جانبی به جای استفاده از استروئیدهای آنابولیک رواج پیدا کرده است و همچنین با توجه به این که هیچ سند و دلیل محکمی مبنی بر سودمندی این مکمل بر روی تمرین مقاومتی و تأثیر واقعی آن بر روی ترشح هورمون‌های آنابولیک تستوسترون و *IGF-1* به دلیل وجود تحقیقات اندک و نا همسو، مشخص نشده است، ما بر این شدیم تأثیرات شش هفته مصرف این مکمل را به‌تنهایی و همچنین به‌صورت ترکیب با کربوهیدرات، بر روی هورمون‌های تستوسترون، *IGF-1* و آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز در افراد غیر ورزشکار بررسی کنیم. تا کنون سه تحقیق در این زمینه در سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۷ انجام شده است که نتایج آن به شرح زیر است:

بریلا و کونته (۲۰۰۰) در تحقیقی اثرات این مکمل را بر مقادیر سرمی هورمون‌های آنابولیکی و قدرت بازیکنان فوتبال بررسی و گزارش کردند که مقادیر سرمی هورمون‌های تستوسترون کل و آزاد، ۳۰ درصد و مقدار سرمی هورمون *IGF-1*، حدود چهار درصد افزایش داشته است و این در حالی بود که در گروه دارونما ۱۰ درصد کاهش در مقادیر سرمی هورمون‌های تستوسترون کل و آزاد و ۲۲ درصد کاهش در میزان *IGF-1* مشاهده شد (۳۷). ویلبورن و همکاران (۲۰۰۴) در تحقیقی اثرات مصرف مکمل *ZMA* را بر سازگاری‌های تمرینی و نشانه‌های آنابولیکی و کاتابولیکی بررسی کردند. آنها دریافتند که هیچ اختلاف بارزی بین دو گروه تجربی و دارونما در ارزیابی‌های به عمل آمده وجود ندارد، و در طول تمرین اثر آشکاری بر بهبود سازگاری‌های تمرینی در افراد تمرین کرده قدرتی نداشت. این محققان با بررسی مقادیر سرمی تستوسترون کل و آزاد سرم، *IGF-1*، کورتیزول و رشد و نیز نسبت تستوسترون به کورتیزول، اختلاف بارزی بین دو گروه مشاهده نکردند (۷۴).