

فصل چهارم

تجزیه و تحلیل داده ها

۴-۱- مقدمه :

این فصل به ارائه تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش اختصاص دارد. پژوهشگر پس از اینکه روش تحقیق خود را مشخص کرد و با استفاده از ابزارهای مناسب، داده‌های مورد نیاز را برای آزمون فرضیه‌های خود جمع‌آوری کرد، اکنون نوبت آن است که با بهره‌گیری از تکنیکهای آماری مناسب، که با روش تحقیق، نوع متغیرها و... سازگاری دارد، داده‌های جمع‌آوری شده را دسته‌بندی و تجزیه و تحلیل نمایند و در نهایت فرضیه‌هایی را که تا این مرحله او را در تحقیق هدایت کرده‌اند در بوته آزمایش (آزمون) قرار دهد و تکلیف آنها را روشن کند و سرانجام بتواند پاسخ یا راه حلی برای پرسشی که تحقیق (تلاشی سیستماتیک برای به دست آوردن آن بود) بیابد. در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده و آزمون فرضیه‌ها از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده می‌شود. در روش‌های توصیفی، تلاش بر آن است تا با ارائه جداول و استفاده از ابزارهای آمار توصیفی نظیر شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، به توصیف داده‌های تحقیق پرداخته شود تا این امر به شفافیت موضوع کمک کند. از روشهای آماری استنباطی نیز جهت آزمون فرضیه‌ها استفاده می‌کنیم.

معرفی متغیر ها

آزمایش cpk (کراتین فسفوکیناز) چیست؟

آزمایش cpk به بررسی آنزیم **کراتین فسفوکیناز** می‌پردازد که افزایش سطح آن در بدن منجر به حمله قلبی خواهد شد. البته از این تست برای ارزیابی سلامت میوکارد (ماهیچه‌های قلب)، مغز و عضلات اسکلتی هم استفاده می‌کنند.

کراتین فسفوکیناز cpk آنزیم پروتئینی است که می‌توان آن را در مغز، قلب و عضلات اسکلتی پیدا کرد. در صورت وارد شدن آسیب به اندام‌های مذکور، آنزیم کراتین فسفوکیناز در جریان خون آزاد شده که سطح آن را با آزمایش cpk بررسی می‌کنند .

بالا بودن سطح این آنزیم در تست cpk نشان دهنده نوعی استرس یا آسیب در بافت قلب و عضلات مرتبط است. اگر شما یا اطرافیانتان مشکل قلبی دارید، آگاهی از نحوه انجام آزمایش کراتین فسفوکیناز اهمیت بسیار زیادی دارد

آزمایش LDH چیست و چه کاربردی دارد؟

آزمایش LDH مقدار آنزیمی به نام لاکتات دهیدروژناز را در خون برای بررسی آسیب بافت‌های سراسر بدن اندازه‌گیری می‌کند. پزشک می‌تواند با نتیجه این تست به تشخیص و نظارت برخی بیماری‌ها همچون بیماری ریوی و اختلالات عضلانی بپردازد.

لاکتات دهیدروژناز آنزیمی است که از آن با نام LDH یاد می‌کنند. این آنزیم در اکثر بافت‌های بدن همچون کلیه، ریه، قلب، کبد و مغز وجود دارد. فراوانی آنزیم مذکور در سراسر بدن باعث می‌شود تا از آزمایش LDH به‌عنوان یک تست تکمیلی برای بررسی میزان آسیب وارد شده به این بافت‌ها استفاده شود .

تعریف متغیر ها

تعریف متغیر ها نوع ۱					
گروه	۱- مکمل سیتروکلین	۲- AAKG مکمل	۳- مکمل آب لبو	۴- دارونما (کنترل)	۵- ترکیبی سه مکمل
CPK.Pree					
CPK.Post					
LDH.Pree					
LDH.Post					
تعریف متغیر ها نوع ۱					
گروه	۱- مکمل سیتروکلین	۲- AAKG مکمل	۳- مکمل آب لبو	۴- دارونما (کنترل)	۵- ترکیبی سه مکمل
CPK	۱- CPK.Pree	۲- CPK.Post			
LDH	۱- LDH.Pree	۲- LDH.Post			

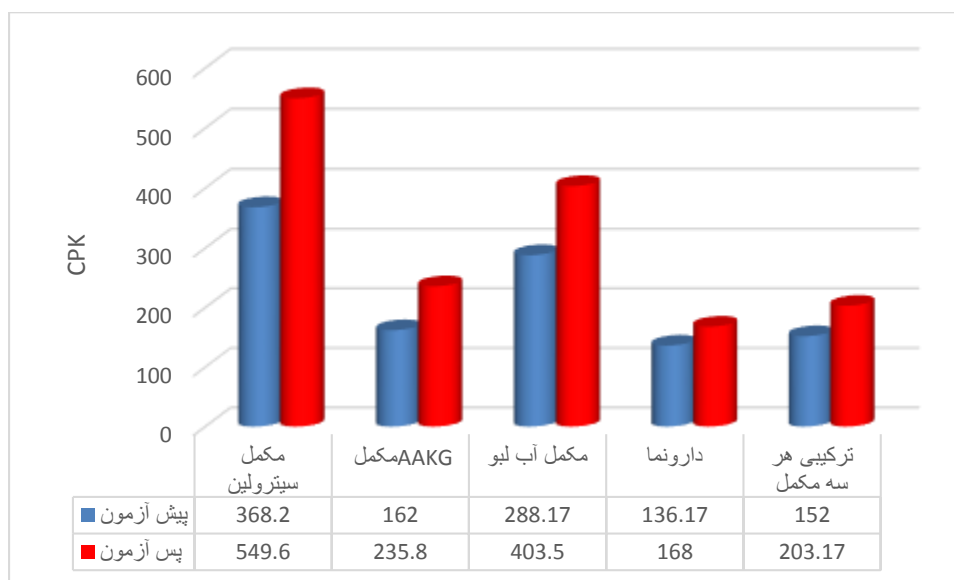
به منظور آشنایی بیشتر با ماهیت متغیرهای پژوهش لازم است قبل از تحلیل داده ها به توصیف آن ها پرداخته شود چرا که توصیف آماری داده ها مقدم بر استنباط آماری است و به تشخیص الگوهای حاکم بر داده ها کمک می کند. در این بخش همان طور که اشاره کردیم با استفاده از برخی شاخص های مرکزی و پراکندگی، ویژگی های توصیفی متغیرهای پژوهش ، به تفکیک هر فرضیه مورد بررسی قرار خواهد گرفت .

شاخص های توصیفی مربوط به متغیر **CPK** در پنج گروه تحت مطالعه به تفکیک مراحل پیش آزمون و پس آزمون محاسبه و نتایج آن در جدول ۴-۱ ارائه شده است. همچنین در نمودار ۴-۱ میانگین های این متغیر در پنج گروه مورد مطالعه با هم مقایسه شده اند.

جدول ۴-۱- شاخص های توصیفی متغیر **CPK**

گروه	مرحله	تعداد	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف استاندارد
مکمل سیترولین	پیش آزمون	۵	۱۲۴	۶۱۶	۳۶۸,۲۰	۱۹۳,۹۹
	پس آزمون	۵	۱۵۵	۹۴۷	۵۴۹,۶۰	۳۰۹,۹۷
AAKG مکمل	پیش آزمون	۵	۷۵	۲۷۶	۱۶۲,۲۰	۷۲,۱۱
	پس آزمون	۵	۱۳۳	۴۲۰	۲۳۵,۸۰	۱۱۲,۹۹
مکمل آب لبو	پیش آزمون	۶	۶۶	۷۷۰	۲۸۸,۱۷	۲۷۹,۲۶
	پس آزمون	۶	۹۲	۹۴۷	۴۰۳,۵۰	۳۷۱,۹۶
دارونما (کنترل)	پیش آزمون	۶	۷۲	۲۰۱	۱۳۶,۱۷	۵۱,۰۹
	پس آزمون	۶	۹۷	۲۶۲	۱۶۸	۶۳,۹۶
ترکیبی سه مکمل	پیش آزمون	۶	۷۲	۲۵۱	۱۵۲,۱۷	۶۳,۷۲
	پس آزمون	۶	۸۰	۳۳۷	۲۰۳,۱۷	۸۶,۱۹

در جدول فوق تعداد نمونه، کمترین مقدار، بیشترین مقدار، میانگین و انحراف استاندارد متغیر CPK در پنج گروه مورد مطالعه ثبت شده است. همانطوریکه ملاحظه می‌شود در هر پنج گروه تحت مطالعه مقدار میانگین متغیر CPK در مرحله پس‌آزمون از مرحله پیش‌آزمون بیشتر بوده است همچنین بزرگترین میانگین مربوط به مرحله پس‌آزمون در گروه مکمل سیترولین می‌باشد. به منظور بررسی معناداری یا عدم معنادار بودن این تغییرات از آزمون مقایسه میانگین نمونه‌های وابسته (T زوجی) در بخش بعدی استفاده شده است.



نمودار ۴-۱- مقایسه میانگین متغیر CPK در پنج گروه تحت مطالعه

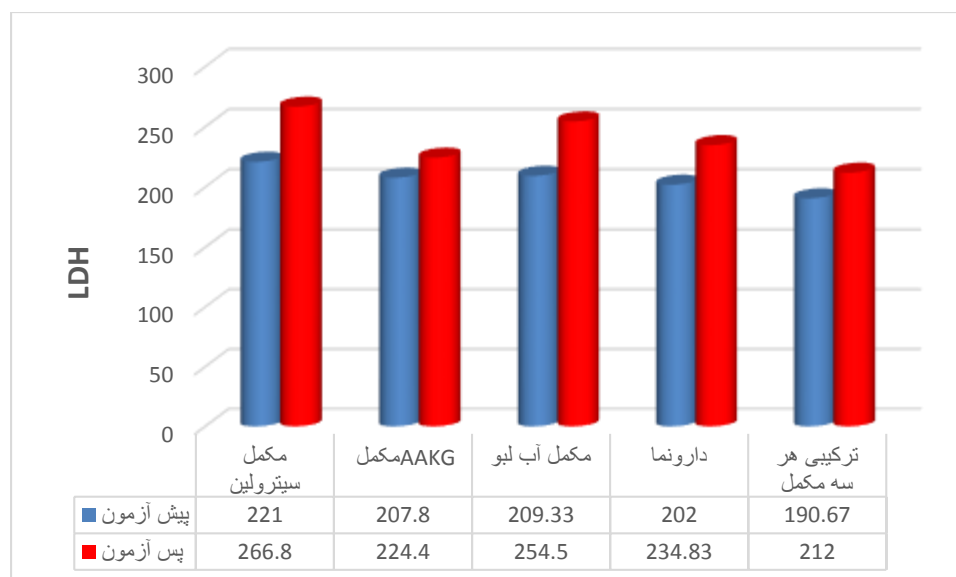
شاخص‌های توصیفی مربوط به متغیر LDH در پنج گروه تحت مطالعه به تفکیک مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون محاسبه و نتایج آن در جدول ۴-۲ ارائه شده است. همچنین در نمودار ۴-۲ میانگین‌های این متغیر در پنج گروه مورد مطالعه با هم مقایسه شده‌اند.

جدول ۴-۲- شاخص‌های توصیفی متغیر LDH

گروه	مرحله	تعداد	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف استاندارد
مکمل سیترولین	پیش‌آزمون	۵	۱۷۸	۲۷۱	۲۲۱	۳۸,۵۵
	پس‌آزمون	۵	۲۲۸	۳۳۷	۲۶۶,۸۰	۴۷,۵۲
مکمل AAKG	پیش‌آزمون	۵	۱۲۶	۳۳۲	۲۰۷,۸۰	۷۸,۴۲
	پس‌آزمون	۵	۱۶۰	۳۲۷	۲۲۴,۴۰	۶۷,۹۹
مکمل آب لبو	پیش‌آزمون	۶	۱۸۱	۲۵۷	۲۰۹,۳۳	۲۹,۰۹

۵۹,۷۹	۲۵۴,۵۰	۳۳۷	۱۹۲	۶	پس آزمون	دارونما (کنترل)
۳۲,۲۲	۲۰۲	۲۵۸	۱۶۵	۶	پیش آزمون	
۵۳,۵۹	۲۳۴,۸۳	۳۲۸	۱۶۹	۶	پس آزمون	
۴۰,۱۸	۱۹۰,۶۷	۲۶۳	۱۴۶	۶	پیش آزمون	ترکیبی سه مکمل
۳۹,۸۷	۲۱۲	۲۸۶	۱۸۷	۶	پس آزمون	

در جدول فوق تعداد نمونه، کمترین مقدار، بیشترین مقدار، میانگین و انحراف استاندارد متغیر LDH در پنج گروه مورد مطالعه ثبت شده است. همانطوریکه ملاحظه می شود در هر پنج گروه مقدار میانگین متغیر LDH در مرحله پس آزمون از مرحله پیش آزمون بیشتر است. همچنین بزرگترین میانگین مربوط به مرحله پس آزمون در گروه سیترولین می باشد. به منظور بررسی معناداری یا عدم معنادار بودن این تغییرات در بخش بعدی از آزمون مقایسه میانگین نمونه های وابسته (T زوجی) استفاده شده است.



نمودار ۴-۲- مقایسه میانگین متغیر LDH در پنج گروه تحت مطالعه

۴-۳- تحلیل استنباطی

در این قسمت داده های حاصل از اجرای آزمون با استفاده از آمار استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است و با طرح مجدد سئوال های مورد نظر با استناد به نتایج تجزیه و تحلیل، سئوال ها مورد بررسی قرار می گیرند.

برای آزمون فرضیه های تحقیق در صورتیکه پیش فرض های لازم برقرار باشد از تحلیل کوواریانس استفاده خواهد شد. تحلیل کوواریانس حالت جامعی از انواع تحلیل واریانس است که در آن ضمن مقایسه میانگین های یک یا چند گروه و برآورد یک یا چند متغیر مستقل، اثر یک یا چند متغیر مداخله گر، همپراش و یا Covariate از معادله خارج می شود. به عبارت دیگر تحلیل کوواریانس روشی آماری است که اجازه می دهد اثر یک متغیر مستقل بر متغیر وابسته مورد بررسی قرار گیرد در حالی که اثر متغیر دیگری را حذف کرده و یا از بین می برد.

بهترین حالت استفاده از تحلیل کوواریانس وقتی است که آزمودنی ها به طور تصادفی در یکی از سطوح متغیر مستقل قرار داده شوند و متغیر همپراش یا Covariate پیش از استفاده از تحلیل اندازه گیری شود نه پس از آن، زیرا اگر پس از آن اندازه گیری شود ممکن است در معرض قرار گرفتن متغیر مستقل دچار تغییر شود.

نتایج اولیه نشان داد که برخی از پیش فرض های استفاده از تحلیل کوواریانس، از جمله وجود اختلاف معنادار در مرحله پیش آزمون بین همه گروه ها، همگونی شیب خط رگرسیون و خطی بودن همبستگی متغیر همپراش با متغیر مستقل برقرار نمی باشند لذا برای آزمون فرضیه های تحقیق از آزمون مقایسه میانگین نمونه های وابسته (T زوجی) و همچنین از آنالیز واریانس تک عاملی استفاده شده است.

۴-۳-۱- طبیعی بودن (نرمال بودن) داده ها :

در این تحقیق برای بررسی فرض نرمال بودن نمرات از آزمون کلموگروف - اسمیرنف استفاده شده است.

آزمون کلموگروف - اسمیرنف (آزمون نرمال بودن) :

زمانی که برای داده های کمی بخواهیم آزمون نیکویی برازش را بکار ببریم از این آزمون استفاده می کنیم. بخصوص برای آزمون نرمال بودن نمونه های مورد مطالعه از آزمون کلموگروف – اسمیرنف استفاده می شود. به عبارت دیگر می خواهیم فرضهای زیر را آزمون کنیم :

$$\begin{cases} H_0 : \text{نمونه دارای توزیع نرمال است} \\ H_1 : \text{نمونه دارای توزیع نرمال نیست} \end{cases}$$

تصمیم گیری : در صورتیکه مقدار احتمال یا Sig کوچکتر از مقدار ۰,۰۵ باشد فرض صفر یعنی فرض نرمال بودن توزیع نمونه مورد مطالعه در سطح خطای ۵ درصد رد می شود و در غیر اینصورت فرض صفر تائید می شود و این به معنی آن است که توزیع نمونه مورد مطالعه ، نرمال می باشد. لازم به ذکر است در صورتیکه فرض نرمال بودن نمونه ها پذیرفته شود در انجام آزمون فرضیه های تحقیق از روش های پارامتری و در غیر این صورت از روش های ناپارامتری استفاده خواهد شد.

نتایج انجام آزمون فوق در جداول ۴-۳ و ۴-۴ آمده است :

جدول ۴-۳- بررسی نرمال بودن نمونه های متغیر CPK در پنج گروه مورد مطالعه

گروه	مرحله	سطح معناداری	تصمیم گیری	نتیجه آزمون
مکمل سیترولین	پیش آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
	پس آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
مکمل AAKG	پیش آزمون	۰,۰۶	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
	پس آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
مکمل آب لبو	پیش آزمون	۰,۰۵۷	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
	پس آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
دارونما (کنترل)	پیش آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
	پس آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
ترکیبی سه مکمل	پیش آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
	پس آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است

با توجه به مقادیر Sig بدست آمده در جدول فوق که همگی بیشتر از ۰,۰۵ می باشند فرض صفر یعنی فرض نرمال بودن متغیر CPK در هر پنج گروه و در هر دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون، در سطح خطای ۰,۰۵ پذیرفته می شوند.

جدول ۴-۴- بررسی نرمال بودن نمونه های متغیر LDH در پنج گروه مورد مطالعه

گروه	مرحله	سطح معناداری	تصمیم گیری	نتیجه آزمون
مکمل سیترولین	پیش آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
	پس آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
مکمل AAKG	پیش آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
	پس آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
مکمل آب لبو	پیش آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
	پس آزمون	۰,۱۰	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
دارونما (کنترل)	پیش آزمون	۰,۱۶	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
	پس آزمون	۰,۲	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
ترکیبی سه مکمل	پیش آزمون	۰,۱۰	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است
	پس آزمون	۰,۰۹	قبول فرض صفر	توزیع نرمال است

با توجه به مقادیر Sig بدست آمده در جدول فوق که همگی بیشتر از ۰,۰۵ می باشند فرض صفر یعنی فرض نرمال بودن متغیر LDH در هر پنج گروه و در هر دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون، در سطح خطای ۰,۰۵ پذیرفته می شوند.

فرضیه اول: بین اثر مصرف حاد جداگانه سیترولین، آب لبو و AAKG و ترکیب آنها قبل از یک جلسه فعالیت ورزشی شدید بر میزان CPK خون ورزشکاران نخبه مرد تفاوت وجود دارد.

آزمون مقایسه میانگین گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون

با توجه به نرمال بودن نمونه‌های مورد مطالعه برای آزمون فرضیه فوق از آزمون‌های پارامتری استفاده شده است. ابتدا با استفاده از آزمون مقایسه نمونه‌های وابسته (T زوجی) میانگین متغیر CPK در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. نتایج این آزمون در جدول زیر ثبت شده است:

جدول ۴-۵- نتایج آزمون T زوجی برای مقایسه میانگین متغیر CPK بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در پنج گروه مورد مطالعه

گروه	مرحله	تعداد	میانگین	اختلاف بین میانگین‌ها	مقدار آماره‌ی آزمون T	Sig	نتیجه آزمون
مکمل سیترولین	پیش‌آزمون	۵	۳۶۸,۲۰	۱۸۱,۴۰	۳,۴۳	۰,۰۲	اختلاف معنادار است
	پس‌آزمون		۵۴۹,۶۰				
AAKG مکمل	پیش‌آزمون	۵	۱۶۲,۲۰	۷۳,۶۰	۳,۲۰	۰,۰۳	اختلاف معنادار است
	پس‌آزمون		۲۳۵,۸۰				
مکمل آب لبو	پیش‌آزمون	۶	۲۸۸,۱۷	۱۱۵,۳۳	۲,۴۴	۰,۰۶	اختلاف معنادار نیست
	پس‌آزمون		۴۰۳,۵۰				
دارونما (کنترل)	پیش‌آزمون	۶	۱۳۶,۱۷	۳۱,۸۳	۲,۷۱	۰,۰۴	اختلاف معنادار است
	پس‌آزمون		۱۶۸				
ترکیبی سه مکمل	پیش‌آزمون	۶	۱۵۲,۱۷	۵۱	۳,۸۸	۰,۰۱۲	اختلاف معنادار است
	پس‌آزمون		۲۰۳,۱۷				

همانطوریکه در جدول فوق مشاهده می‌شود:

در گروه مکمل سیترولین بین میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر CPK در سطح خطای ۵ درصد تفاوت معناداری وجود دارد ($Sig = 0.02 < 0.05$).

در گروه مکمل AAKG بین میانگین پیش آزمون و پس آزمون متغیر Glucose در سطح خطای ۵ درصد تفاوت معناداری وجود دارد ($Sig = 0.03 < 0.05$).

در گروه مکمل آب لبو بین میانگین پیش آزمون و پس آزمون متغیر Glucose در سطح خطای ۵ درصد تفاوت معناداری وجود ندارد ($Sig = 0.06 > 0.05$).

در گروه دارونما بین میانگین پیش آزمون و پس آزمون متغیر Glucose در سطح خطای ۵ درصد تفاوت معناداری وجود دارد ($Sig = 0.04 < 0.05$).

در گروه ترکیب سه مکمل بین میانگین پیش آزمون و پس آزمون متغیر Glucose در سطح خطای ۵ درصد تفاوت معناداری وجود دارد ($Sig = 0.012 < 0.05$).

آزمون آنالیز واریانس برای مقایسه میانگین CPK بین پنج گروه در مرحله پیش آزمون:

در ادامه با استفاده از آزمون آنالیز واریانس تک عاملی، برای مرحله پیش آزمون، میانگین‌های متغیر CPK در پنج گروه مکمل سیتروکلین، مکمل AAKG، مکمل آب لبو، دارونما و گروه ترکیب سه مکمل مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. نتایج این آزمون در جدول زیر ثبت شده است:

جدول ۴-۶- نتایج آنالیز واریانس در مرحله پیش آزمون برای مقایسه میانگین متغیر Glucose در پنج گروه مورد مطالعه

منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجات آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره آزمون F	سطح معناداری Sig	نتیجه آزمون
بین گروه	۲۲۴۰۹۱,۱۵	۴	۵۶۰۲۲,۷۹	۲,۱۷	۰,۱	اختلاف معنادار نیست
درون گروه	۵۹۴۶۳۲,۱	۲۳	۲۵۸۵۳,۵۷			
کل	۸۱۸۷۲۳,۲۵	۲۷				

همانطوری که در جدول فوق ملاحظه می‌شود نتیجه آنالیز واریانس در مرحله پیش آزمون برای متغیر CPK معنادار نیست ($Sig = 0.1 > 0.05$). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در سطح خطای ۵ درصد بین میانگین CPK در ۵ گروه تحت مطالعه تفاوت معنادار وجود ندارد.

آزمون آنالیز واریانس برای مقایسه میانگین CPK بین پنج گروه در مرحله پس آزمون:

حال با استفاده از آزمون آنالیز واریانس تک عاملی، برای مرحله پس آزمون، میانگین‌های متغیر CPK در پنج گروه مکمل سیترولین، مکمل AAKG، مکمل آب لبو، دارونما و گروه ترکیب سه مکمل مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. نتایج این آزمون در جدول زیر ثبت شده است:

جدول ۴-۷- نتایج آنالیز واریانس در مرحله پس آزمون برای مقایسه میانگین متغیر CPK در پنج گروه مورد مطالعه

منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجات آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره آزمون F	سطح معناداری Sig	نتیجه آزمون
بین گروه	۵۵۶۰۹۲,۹۲	۴	۱۳۹۰۲۳,۲۳	۲,۶۹	۰,۰۵۶	اختلاف
درون گروه	۱۱۸۴۷۷۸,۳۳	۲۳	۵۱۵۱۲,۱۰			معنادار
کل	۱۷۴۰۸۷۱,۲۵	۲۷				نیست

همانطوری که در جدول فوق ملاحظه می‌شود نتیجه آنالیز واریانس در مرحله پس آزمون برای متغیر CPK معنادار نیست ($Sig = 0.056 > 0.05$). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در مرحله پس‌آزمون در سطح خطای ۵ درصد بین میانگین CPK در ۵ گروه مورد مطالعه اختلاف معناداری وجود ندارد.

فرضیه دوم: بین اثر مصرف حاد جداگانه سیترولین، آب لبو و AAKG و ترکیب آنها قبل از یک جلسه فعالیت ورزشی شدید بر میزان LDH خون ورزشکاران نخبه مرد تفاوت وجود دارد.

آزمون مقایسه میانگین گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون

با توجه به نرمال بودن نمونه‌های مورد مطالعه برای آزمون فرضیه فوق از آزمون‌های پارامتری استفاده شده است. ابتدا با استفاده از آزمون مقایسه نمونه‌های وابسته (T زوجی) میانگین متغیر LDH در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. نتایج این آزمون در جدول زیر ثبت شده است:

جدول ۴-۸- نتایج آزمون T زوجی برای مقایسه میانگین متغیر LDH بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در پنج گروه مورد مطالعه

گروه	مرحله	تعداد	میانگین	اختلاف بین میانگین‌ها	مقدار آماره‌ی آزمون T	Sig	نتیجه آزمون
مکمل سیترولین	پیش‌آزمون	۵	۲۲۱	۴۵,۸۰	۲,۱۱	۰,۱۰۳	اختلاف معنادار نیست
	پس‌آزمون		۲۶۶,۸۰				
AAKG مکمل	پیش‌آزمون	۵	۲۰۷,۸۰	۱۶,۶۰	۰,۵۵	۰,۶۱	اختلاف معنادار نیست
	پس‌آزمون		۲۲۴,۴۰				

اختلاف معنادار است	۰,۰۳	۲,۸۴	۴۵,۱۷	۲۰۹,۳۳	۶	پیش‌آزمون	مکمل آب لبو
				۲۵۴,۵۰		پس‌آزمون	
اختلاف معنادار نیست	۰,۰۷	۲,۳۳	۳۲,۸۳	۲۰۲	۶	پیش‌آزمون	دارونما (کنترل)
				۲۳۴,۸۳		پس‌آزمون	
اختلاف معنادار است	۰,۰۳	۳,۰۵	۲۱,۳۳	۱۹۰,۶۷	۶	پیش‌آزمون	ترکیبی سه مکمل
				۲۱۲		پس‌آزمون	

همانطوریکه در جدول فوق مشاهده می‌شود:

در گروه مکمل سیتروکلین بین میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر **LDH** در سطح خطای ۵ درصد تفاوت معناداری وجود ندارد ($Sig = 0.103 > 0.05$).

در گروه مکمل **AAKG** بین میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر **LDH** در سطح خطای ۵ درصد تفاوت معناداری وجود ندارد ($Sig = 0.61 > 0.05$).

در گروه مکمل آب لبو بین میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر **LDH** در سطح خطای ۵ درصد تفاوت معناداری وجود دارد ($Sig = 0.03 < 0.05$).

در گروه دارونما بین میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر **LDH** در سطح خطای ۵ درصد تفاوت معناداری وجود ندارد ($Sig = 0.07 > 0.05$).

در گروه ترکیب سه مکمل بین میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیر **LDH** در سطح خطای ۵ درصد تفاوت معناداری وجود دارد ($Sig = 0.03 < 0.05$).

آزمون آنالیز واریانس برای مقایسه میانگین LDH بین پنج گروه در مرحله پیش‌آزمون:

در ادامه با استفاده از آزمون آنالیز واریانس تک عاملی، برای مرحله پیش‌آزمون، میانگین‌های متغیر **LDH** در پنج گروه مکمل سیتروکلین، مکمل **AAKG**، مکمل آب لبو، دارونما و گروه ترکیب سه مکمل مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. نتایج این آزمون در جدول زیر ثبت شده است:

جدول ۴-۹- نتایج آنالیز واریانس در مرحله پیش‌آزمون برای مقایسه میانگین متغیر **LDH** در پنج گروه مورد مطالعه

منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجات آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره آزمون F	سطح معناداری Sig	نتیجه آزمون
بین گروه	۲۷۰۹,۳۹	۴	۶۷۷,۳۵	۰,۳۲	۰,۸۶	

اختلاف			۲۰۸۸,۷۶	۲۳	۴۸۰۴۱,۴۷	درون گروه
معنادار				۲۷	۵۰۷۵۰,۸۶	کل
نیست						

همانطوری که در جدول فوق ملاحظه می‌شود نتیجه آنالیز واریانس در مرحله پیش آزمون برای متغیر **LDH** معنادار نیست ($Sig = 0.86 > 0.05$). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در سطح خطای ۵ درصد بین میانگین **LDH** در ۵ گروه مورد مطالعه در مرحله پیش‌آزمون اختلاف معناداری وجود ندارد.

آزمون آنالیز واریانس برای مقایسه میانگین **LDH** بین پنج گروه در مرحله پس‌آزمون:

حال با استفاده از آزمون آنالیز واریانس تک عاملی، برای مرحله پس‌آزمون، میانگین‌های متغیر **LDH** در پنج گروه مکمل سیتروکلین، مکمل **AAKG**، مکمل آب لبو، دارونما و گروه ترکیب سه مکمل مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. نتایج این آزمون در جدول زیر ثبت شده است:

جدول ۴-۱۰- نتایج آنالیز واریانس در مرحله پس‌آزمون برای مقایسه میانگین متغیر **LDH** در پنج گروه مورد مطالعه

منابع تغییرات	مجموع مربعات	درجات آزادی	میانگین مربعات	مقدار آماره آزمون F	سطح معناداری Sig	نتیجه آزمون
بین گروه	۱۰۸۲۱,۶۷	۴	۲۷۰۵,۴۲	۰,۹۲	۰,۴۷	اختلاف
درون گروه	۶۷۷۱۴,۳۳	۲۳	۲۹۴۴,۱۰			معنادار
کل	۷۸۵۳۶	۲۷				نیست

همانطوری که در جدول فوق ملاحظه می‌شود نتیجه آنالیز واریانس در مرحله پس‌آزمون برای متغیر **LDH** معنادار نیست ($Sig = 0.47 > 0.05$). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در مرحله پس‌آزمون در سطح خطای ۵ درصد بین میانگین **LDH** در ۵ گروه مورد مطالعه اختلاف معناداری وجود ندارد.