

اثر سه هفته بی تمرینی بر آنزیم‌های لاکتات دهیدروژناز (LDH) و کراتین فسفوکیناز (CPK) سرم خون تکواندوکاران مرد رقابتی

فواد صیدی^۱، دکتر علی اصغر رواسی^۲

۱. کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه تهران، ۲. دانشیار دانشگاه تهران

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی اثر سه هفته بی تمرینی بر آنزیم‌های LDH و CPK سرم خون تکواندوکاران مرد رقابتی بود. به همین منظور ۱۸ تکواندو کار با سابقه ورزشی حداقل سه سال و با شرایط مطلوب بدنی از یک باشگاه ورزشی انتخاب و سپس به صورت تصادفی ساده به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم گردیدند. جهت بررسی آنزیم‌های مربوطه نمونه گیری خونی پیش از آزمون ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین و ۱۳-۱۲ ساعت پس از آخرین وعده غذایی صورت گرفت. سپس گروه آزمایش به مدت سه هفته استراحت نمود در حالیکه گروه کنترل همچنان به تمرینات خود ادامه داد. در این مدت سه بار دیگر از هر دو گروه در روزهای ۷، ۱۴ و ۲۱ نمونه گیری مجدد به عمل آمد. نتایج بیانگر آن بود که بی تمرینی بر میزان آنزیم‌های LDH و CPK سرم خون تکواندوکاران تاثیر منفی داشته است.

واژه‌های کلیدی: بی تمرینی، لاکتات دهیدروژناز، کراتین فسفوکیناز

مقدمه

هنگامی که یک ورزشکار و یا غیرورزشکار به هر دلیلی با کاهش و یا قطع فعالیت حرکتی مواجه می شود، تغییرات فیزیولوژیکی وسیعی در بدن او حادث می گردد به طوری که شناخت این تغییرات در جهت به حداقل رساندن مضرات این بی تحرکی برای یک متخصص تربیت بدنی و علوم ورزشی از اهمیت بسزایی برخوردار است. یکی از مهمترین تغییرات فیزیولوژیک در این دوران تغییراتی است که در آنزیم‌های مختلف دخالت کننده در چرخه سوخت و ساز انرژی به وجود می آید. آنزیم‌های LDH و CPK دو نمونه از آنزیم‌هایی هستند که به عنوان کاتالیزورهای زیستی در چرخه سوخت و ساز انرژی وارد و باعث افزایش سرعت واکنشهای شیمیایی در بدن می شوند. این دو آنزیم به ترتیب در تبدیل اسیدلاکتیک به پیرووات و شکل گیری ATP از ADP در سیستم غیرهوازی شرکت می کنند. آنزیم LDH به میزان فراوانی در همه بافت‌ها (حتی گلبول قرمز) وجود دارد. اما

به طور کلی کم تحرکی و یا هرگونه قطع فعالیت ورزشی می تواند بر بسیاری از جنبه‌های ساختاری و فیزیولوژیک بدن انسان تاثیر منفی گذارد. اما باید توجه داشت که بررسی این تغییرات در ورزشکاران بسیار مهم تر از افراد عادی است، زیرا ورزشکاران به انرژی، قدرت، استقامت، توان، سرعت و بسیاری از عوامل دیگر، فراتر از نیازهای پایه زندگی نیاز دارند که باید آنها را به دست آورده و مهم تر از آن در حفظ و نگهداری این عوامل در یک سطح مطلوب بکوشند. در این راستا، فیزیولوژی و آسیب شناسی ورزشی به عنوان زیرمجموعه‌هایی از علوم ورزشی سعی دارند تا با بررسی عوامل مختلف تاثیر گذار بر عملکرد و چگونگی حفظ آمادگی ورزشکار در تمامی مراحل، به او یاری رسانند. یکی از این مراحل، بازگرداندن هر چه سریع تر ورزشکار به محیط رقابت پس از آسیب دیدگی‌های ورزشی است.

بود که آزمودنی‌ها به صورت بلی و خیر به آنها پاسخ دادند تا وضعیت سلامتی، تندرستی و رضایت آنها مشخص گردد.

همچنین^۱ از ترازویی با نام Berurer ساخت کشور آلمان جهت اندازه‌گیری وزن^۲ و روش ۲ قد/وزن جهت برآورد شاخص توده بدنی افراد استفاده گردید (اندازه قد و میزان وزن هر آزمودنی سه مرتبه اندازه‌گیری شد و میانگین آن در تحقیق منظور گردید). تجهیزات پزشکی و آزمایشگاهی مورد استفاده نیز عبارت بودند از: لوله آزمایش (حاوی ماده ضدانعقاد)^۳ الکل سفید و پنبه^۴ سرنگ ۵ میلی‌لیتری^۵ در پوش لوله^۶ فلاکس^۷ یخ^۸ دستگاه ساتریفیوژ^۹ کیت تشخیص طبی و دیگر موارد مورد نیاز آزمایشگاهی برای بررسی آنزیمهای LDH و CPK. مقادیر طبیعی LDH در سرم خون براساس منابع و واحدهای گوناگون متغیر است. در این تحقیق مقادیر طبیعی LDH در دامنه ۴۸۰-۳۵ واحد بین‌المللی در لیتر در نظر گرفته شده است (۵) (برخی منابع این دامنه را ۳۳۳-۱۰۵ واحد بین‌المللی در لیتر^{۱۰} و برخی دیگر ۱۵۰±۳۰ میلی لیتر در نظر گرفته‌اند^{۱۱}). مقادیر طبیعی CPK نیز در سرم خون ۲۲۵-۲۵ واحد بین‌المللی در لیتر می‌باشد^{۱۲} (۱۱،۱۴). برخی منابع این دامنه را ۴۰±۵ میلی واحد در میلی لیتر^{۱۳} (۱) و برخی دیگر ۱۹۸-۲۲ واحد بین‌المللی در لیتر بیان نموده‌اند^{۱۴} (۵).

جهت بررسی تغییرات آنزیمهای مربوطه^{۱۵} ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین و ۱۳-۱۲ ساعت پس از آخرین وعده غذایی از کلیه آزمودنیها نمونه‌گیری پیش‌آزمون به میزان ۵cc از خون وریدی گرفته شد. سپس گروه آزمایش به مدت سه هفته از انجام تمرینات منع گردید درحالیکه گروه کنترل همچنان به تمرینات خود ادامه داد. در طی این مدت سه بار دیگر از هر دو گروه در روزهای ۷، ۱۴ و ۲۱ نمونه‌گیری مجدد به عمل آمد (مشابه با نمونه‌گیری پیش‌آزمون). سپس نمونه‌ها بلافاصله پس از بسته شدن لوله‌های آزمایش در داخل فلاکس قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل گردیدند. لازم به ذکر است^{۱۶} از آنجا که امکان تداخل برخی مواد ضدانعقادی مانند

آنزیم CPK معمولاً در گلبول قرمز وجود ندارد و به عنوان کاتالیزور در شکل‌گیری ATP از ADP و کراتین فسفات وارد عمل می‌شود.

به طور کلی، فعالیت‌های بیشینه در کوتاه مدت نسبت به فعالیت‌های زیربیشینه و درازمدت، سبب افزایش بیشتری در فعالیت آنزیمهای LDH و CPK می‌شود (۹،۱۳). همچنین با افزایش ضایعات عضلانی مقادیر این آنزیمها در سرم خون افزایش می‌یابد (۱۳) درحالیکه بی‌تمرینی باعث کاهش معناداری در فعالیت آنزیم‌های مذکور می‌گردد (۴،۶). البته ذکر این مطلب ضروری به نظر می‌رسد که کاهش و یا عدم کاهش معنادار آنزیمهای LDH و CPK پلازما با مدت زمان بی‌تمرینی رابطه مسقیم دارد به طوری که برخی از محققین از جمله لارسون^۱ در سال ۱۹۸۵ عنوان کردند که بی‌تمرینی برای دوره زمانی کوتاه مدت تاثیر بسیار کمی بر سازگاری‌های فیزیولوژیکی خواهد داشت (۷). سیمونیو^۲ نیز در سال ۱۹۸۵ اثر بی‌تمرینی را برای یک مدت زمان کوتاه بر سازگاری‌های فیزیولوژیکی بی‌تاثیر دانست (۱۰).

روش‌شناسی تحقیق

از بین تکواندوکاران مرد شهرستان گرگان که در سطح مسابقات استانی فعالیت داشتند ۲۸ تکواندوکار با دامنه سنی ۱۹ تا ۲۱ سال به صورت تصادفی ساده انتخاب شدند. این افراد حداقل سه سال سابقه ورزشی در رشته تکواندو داشتند و بیش از چهار ماه مستمر به صورت سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۲ ساعت مشغول تمرینات اختصاصی تکواندو بودند. آزمودنیها از لحاظ اندازه قد^۳ و وزن^۴ سن و شاخص توده بدن (BMI) همگون سازی شده و در نهایت ۱۸ نفر از آنها به طور تصادفی جهت شرکت در تحقیق به دو گروه ۹ نفره آزمایش و کنترل تقسیم گردیدند. به منظور اطمینان از عدم وجود اختلاف معنادار ما بین دو گروه آزمایش و کنترل در مقادیر LDH و CPK سرم خون اولیه^۵ کلیه نمونه‌ها پس از نمونه‌گیری پیش‌آزمون^۶ همگون سازی شده و سپس به دو گروه تقسیم گردیدند. در ضمن، از یک پرسشنامه جهت ثبت میزان تندرستی و آمادگی بدنی آزمودنیها و یک رضایت‌نامه برای شرکت در تحقیق استفاده شد. این فرم شامل ۲۰ سؤال

1 -Larsson.L

2 - Simoneau

3 -International Unit / Liter

EDTA¹ سیترات و فلوراید با CPK نمونه‌های خونی وجود داشت از هپارین به عنوان ماده ضدانعقادی استفاده گردید. آزمونهای آماری بکارگرفته شده Paired ' T-test و sample T-test و ANOVA بودند و داده‌های بدست آمده در سطح معناداری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم افزار SPSS.10 مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفتند.

یافته‌های تحقیق

در این بخش ابتدا مشخصه‌های فردی آزمودنی‌ها با توجه به تقسیم بندی آنها آورده شده (جدول ۱) و سپس یافته‌های بدست آمده از هر دو گروه در پیش آزمون میان آزمونها و پس آزمون ارائه می گردد.

تجزیه و تحلیل چهار بار نمونه گیری خون در مدت سه هفته نشان داد که بی تمرینی می تواند موجب کاهش میزان آنزیم‌های LDH و CPK سرم خون ورزشکاران گردد به طوری که اختلاف معناداری بین مقادیر LDH و CPK گروه آزمایش در پیش آزمون و پس آزمون وجود داشت ($P=0/00$, $P=0/00$). همچنین مشاهده گردید که کاهش میزان آنزیم‌های مربوطه در طول هفته‌های دوم و سوم بی تمرینی به مراتب بارزتر از هفته اول است. در واقع، کاهش معناداری در پایان هفته اول بی‌تمرینی (میان آزمون اولیه) درمیزان آنزیم‌های مربوطه نسبت به پیش آزمون مشاهده نگردید ($P=0/15$, $P=0/28$).

ازطرفی دیگر ادامه تمرینات مستمر توسط گروه

جدول ۱. مشخصه‌های فردی آزمودنی‌ها در دو گروه آزمایش و کنترل

شاخص توده بدن (BMI) Mean± SD	وزن (کیلوگرم) Mean± SD	قد (سانتی‌متر) Mean± SD	سن (سال) Mean± SD	تعداد	شاخص گروه
۲۲/۱۰ ± ۱/۶۳	۶۸/۵۰ ± ۳/۳۵	۱۷۶/۴ ± ۳/۰۶	۲۰/۶ ± ۱/۱۱	۹	آزمایش
۲۱/۹ ± ۱/۲۵	۶۵/۳ ± ۲/۸۰	۱۷۲/۶ ± ۲/۸۷	۲۰/۴ ± ۰/۸۷	۹	کنترل

جدول ۲. مقایسه توزیع آنزیم‌های LDH و CPK آزمودنی‌ها در پیش آزمون میان آزمون اولیه و ثانویه و پس آزمون برحسب واحد بین المللی در لیتر (IU/L)

مقایسه پیش آزمون با پس آزمون	مقایسه پیش آزمون بامیان آزمون ثانویه	مقایسه پیش آزمون بامیان آزمون اولیه	پس آزمون	میان آزمون ثانویه	میان آزمون اولیه	پیش آزمون	آنزیم	شاخص گروه
$P=0/00$	$P=0/00$	$P=0/28$	۲۵/۲۷ ± ۱۲۱/۲	۲۶/۸۷ ± ۱۶۰/۶	۲۸/۸۶ ± ۲۰۷/۸	۲۸/۳۲ ± ۲۰۸/۲	LDH	آزمایش
$P=0/00$	$P=0/01$	$P=0/15$	۱۸/۷۶ ± ۶۸/۴	۱۹/۰۲ ± ۹۲/۲	۲۰/۰۹ ± ۱۳۰/۲	۲۱/۱۲ ± ۱۳۲/۳	CPK	آزمایش
$P=0/00$	$P=0/00$	$P=0/00$	۲۹/۱۰ ± ۲۶۱/۱	۲۹/۱۲ ± ۲۴۴/۴	۲۹/۰۲ ± ۲۲۹/۲	۲۸/۰۷ ± ۲۰۹/۴	LDH	کنترل
$P=0/00$	$P=0/00$	$P=0/00$	۲۲/۳۸ ± ۱۷۰/۲	۲۱/۸۲ ± ۱۵۶/۴	۲۲/۴۰ ± ۱۴۲/۲	۲۲/۴۳ ± ۱۳۴/۵	CPK	کنترل

کنترل باعث افزایش کاملا معناداری در میزان آنزیم‌های مذکور گردید به طوری که مقایسه این گروه با گروه آزمایش در پس آزمون (پس از سه هفته) نشان داد که اختلاف معناداری میان این دو گروه در میزان سطوح آنزیم‌های LDH و CPK سرم خون وجود دارد ($P=0/00$, $P=0/00$).

نتایج این تحقیق با یافته‌های بسیاری از محققین از

بحث و نتیجه گیری

هدف اصلی از این تحقیق مطالعه اثر بی تمرینی بر تغییرات آنزیمهای لاکتات دهیدروژناز و کراتین فسفوکیناز سرم خون بود. در همین راستا، از تکواندوکارانی با سطح مطلوب آمادگی بدنی استفاده گردید.

باشد به طوری که منجر به کاهش معنادار آنزیمهای LDH و CPK سرم خون گردد.

براین اساس می توان به ورزشکاران توصیه نمود تا:

- در صورت امکان پس از آسیب دیدگی هرچه سریعتر به حداقل فعالیت ممکنه اقدام نمایند (با اخذ اجازه پزشکی).
- از استراحت های طولانی مدت در تعطیلات میان فصل خودداری نمایند.
- هیچ گاه در فصل مسابقات به استراحت مطلق نپردازند (حتی برای مدت چند روز)
- تا آنجا که امکان دارد بیش از یک هفته از محیط ورزش دور نباشند.

جمله تچ^۱ (۱۹۸۵) کویل^۲ (۱۹۸۵) کاستیل^۳ (۱۹۸۵) و (۱۹۸۶) پلیس و لانگفورد^۴ (۱۹۸۸) فورمن^۵ (۱۹۹۰) کرایج^۶ (۱۹۹۱) و ویبوم^۷ (۱۹۹۲) هم خوانی داشت اما با نتایج تعداد محدودی از محققین چون لارسون (۱۹۸۵) و سیمونیو (۱۹۸۵) مغایرت داشت. عوامل بسیار زیادی را می توان در این مغایرت سهمیم دانست که از آن جمله می توان به محدوده سنی و سطح آمادگی جسمانی آزمودنی ها^۷ مدت زمان و چگونگی بی تمرینی اشاره نمود.

به طور کلی نتایج تحقیق نشان داد که قطع ناگهانی تمرین و دوری از فعالیت به مدت بیش از یک هفته^۷ می تواند تاثیرات سوئی را بر سازگاری های آنزیمی تکواندوکاران داشته

منابع

۱. دوستی، محمود، بیوشیمی با تفسیر در پزشکی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۲.
2. Coyle EF/Martin WH. Effects of detraining on responses to sub maximal Exercise. J Apply physiology/Sep/59 (3) /1985.
3. Costil DL/Fink WJ. Metabolic characteristics on skeletal muscle during Detraining from Competitive swimming. Med-Sport/Jun/17 (3)/ 1985.
4. Craig BW/Martin G. The influence of training-detraining upon the heart Muscle and adipose of female rate. Med-Ageing/Dec-Jun/51 (1)/ 1991.
5. Flachbach F/Zawta B. Age-dependent reference several enzyme in plasma At Different measuring temperatures. Klin lab 1992; 38:555-561.
6. Foreman JH/Baly WN. Muscle response to conventional training and Detraining. An J Vet/Jun/51 (6)/1990.
7. Larsson L/Ansved T. Effect of long-term physical training and detraining of Enzyme histochemical and functional skeletal muscle characteristic in man. Muscle nerve/Oct/8 (8) 1985.
8. Pilis W/Long fort J/Pilsniak A/Pyzik M. Plasma lactate dehydrogenase and Creatin kinase after anaerobic exercise. Int J Sport Med/apr/9 (2) 1988.
9. Roberts AD/Billeter R/Howard H. Anaerobic muscle enzyme change after Interval training. International journal of sport medicine. Volume3/Issue1/ Feb1982/pages18-21.
10. Simoneau JA/Lortie G. Effects of two high intensity intermittent training Programs interspaced by detraining of human skeletal muscle and Performance. Eur J Apply physiology/ 56(5) 1987.
11. Szasz G/Gruber W and Bernt E. Clin. Chem. 22(650)1976.
12. Tech PA /Komi PV. Enzymatic adaptations consequent to long-term strength Training. Int J Sport Med/March/8supple/1987.
13. Tiidus PM/Lanuzzo CD. Effects of intensity and serum enzyme activities. Med Sci Sports Exerc. 15 (2):461-5/1983.
14. Young DS/Etal Clin Chem. 18 (10) 1972.
15. Wibom R/ Hultman E. Adaptation of mitocliondrial ATP production. J Apply physiology/Nov/13 (5)1992.

1 - Tesch PA
2 - Coyle EF
3 - Costil DL
4 - Pilis W & Lang fort J
5 - Foreman JH
6 - Craig BW
7 - Wibom R