

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده‌ی علوم تربیتی و روان‌شناسی
گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی

پایان نامه جهت اخذ درجه‌ی کارشناسی ارشد
در رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی - گرایش فیزیولوژی ورزشی

عنوان:

تأثیر یک جلسه فعالیت هوازی و امانده ساز و مصرف مکمل اسید آمینه های
شاخه دار بر برخی از شاخص های خونی خستگی مرکزی مردان غیرورزشکار

استاد راهنما:

دکتر اصغر توفیقی

استاد مشاور:

دکتر سعید دباغ نیکوخصلت

پژوهشگر:

نادر پورحسین

کتابخانه مرکزی
شعبه کتابخانه

۱۳۸۸/۷/۱۸

بهمن ماه ۱۳۸۷

۱۱۸۴۱۶

تقدیم به:

پدر و مادرم

مهربان مهربانان زندگیم که همچون مهر امید بر من تایدند و امید دادند و همچون باران مهر بر من باریدند و زندگی دادند. نوازششان مهربی بود بر محنتی جانکاهم. شمع وجودشان فرو چکید تا بر من گرما و نور هدیه دهند. حضور نازنینشان را بر دل و جان قدر می‌نهم و بردستان پر مهرشان بوسه می‌زنم. و از ایندستان توفیق خدمت گزاریشان را خواهم.

مادر بزرگ فهیمم که راه دانش اندوزی را بر من آموخت و مرا تشویق بسپردن آن نمود.

خواهر و برادر نازنینم که همواره یاور و پشتیبان من بودند.

همسر خواهر مهربانم که همواره مرایا و رهنمون بود.

تقدیر و تشکر:

سپاس خداوند جان و خرد، نازنین آفریننده کیهان، مهربان، بخشننده یکتا، مجاز عاشقی که ره عشق را بر من، نمونه کشته و بی همتا دانشوری که اندیشیدن را به جسم و جانم ارزانی داشت.

از استاد راهنمای عزیزم جناب آقای دکتر اصغر توفیقی که قبول زحمت نموده و راهنمایی این پایان نامه را بر عهده گرفتند کمال تشکر را دارم. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی روزافزون ایشان خواستارم.

از استاد مشاور مهربانم جناب آقای دکتر سعید دباغ نیکو خصلت که در نهایت مهربانی و بردباری در به ثمر رساندن این پایان نامه مرا یاری فرمودند صمیمانه تشکر می‌کنم. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی روزافزون ایشان خواستارم.

از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر وحید ساری صراف، استاد ادب و اخلاق که در کمال خلوص و دوری و بازخوانی این پایان نامه را قبول زحمت فرمودند کمال تشکر را دارم. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی روزافزون ایشان خواستارم.

از استاد دانشمند جناب آقای دکتر رامین امیر ساسان که در طی تحصیل از محضر علم ادب ایشان بهره جستم از دل و جان سپاسگذارم. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی روزافزون ایشان خواستارم.

از استاد دکتر الله در جناب آقای دکتر بدری آذین، ریاست محترم دانشکده تربیت بدنی که با مهربانی و دلسوزی تمام در به ثمر رساندن این پایان نامه مرا همراهی نمودند کمال تشکر را دارم. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی روزافزون ایشان خواستارم.

از جناب آقای دکتر سیرامی ریاست دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی و جناب آقای دکتر باثمی به خاطر کمک و همراهی شان در کمک به اینجانب کمال تشکر را دارم. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی روزافزون ایشان خواستارم.

از جناب آقای مهندس موتاب ریاست محترم آموزش دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی وقت بسیار سپاسگذارم که با مهربانی و مردانگی به من درس جوانمردی آموخت. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی روزافزون ایشان خواستارم.

از ریاست محترم دپارتمان فیزیولوژی و دانشگاه علوم پزشکی تبریز جناب آقای دکتر خانم و نیز جناب آقای دکتر علیپور که در به پایان رساندن این
پایان نامه مرابی دینگیاری نمودند کمال تشکر را دارم. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی روز افزون ایشانرا خواستارم.

از پدر و مادر عزیزم که همچو سایه ساری سایه پر مهرشان را بر من گستراندن و یاریگر و همراهم بودند سپاسگزارم. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی
روز افزون ایشانرا خواستارم.

از خواهر و برادر عزیزم که با مهربانی همراه زندگیم بودند کمال تشکر را دارم. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی روز افزون ایشانرا خواستارم.

از دوستان و بهکلاسی های بسیار نازنینم جناب آقای پور رضی و اصغر پور ارشد که با صحنای دل و مهربانی مراد تمام سال های تحصیل یاری نمودند
کمال تشکر را دارم. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی روز افزون ایشانرا خواستارم.

از دوستان گرامی، آنگ، آقایی، اسعدی، بشیری، سلیمانی، کوهستانی، مرجانی، مهدی وند و سایر دوستانی که مجال نام بردن از تنگ تنگ -
شان نیست و هر کدام به نحوی اینجانب را در انجام این پژوهش یاری نمودند کمال تشکر را دارم. از خداوند باری تعالی عزت و سربلندی روز افزون
ایشانرا خواستارم.

نام خانوادگی دانشجو: پورحسین	نام: نادر
عنوان پایان نامه: تأثیر یک جلسه فعالیت هوازی و امانده ساز و مصرف مکمل اسید آمینه های شاخه دار بر برخی از شاخص های خونی خستگی مرکزی مردان غیر ورزشکار	
استاد راهنما: دکتر اصغر توفیقی استاد مشاور: دکتر سعید دباغ نیکوخصلت	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: تربیت بدنی
گرایش: فیزیولوژی ورزشی	دانشگاه: تبریز
دانشکده: علوم تربیتی و روانشناسی	تاریخ فارغ التحصیلی: بهمن ۱۳۸۷
کلید واژه ها: خستگی مرکزی- میزان ادراک فشار- سروتونین- آمونیاک- گلوکز.	تعداد صفحه: ۹۴
<p>چکیده: هدف تحقیق حاضر، بررسی اثر یک جلسه فعالیت هوازی درمانده ساز و مصرف مکمل اسید آمینه های شاخه دار بر برخی از شاخص های خونی خستگی مرکزی در مردان غیرورزشکار بود. بر اساس فرضیه خستگی مرکزی کاهش گلوکز خون در نهایت باعث افزایش نسبت تریپتوفان آزاد پلاسمایی به اسید آمینه های شاخه دار خون شده و باعث افزایش ورود تریپتوفان آزاد بیشتری درون مغز می گردد و در نهایت منجر به افزایش ساخت سروتونین می گردد. از طرفی سروتونین به دلیل نقشی که در بی حالی، خواب و ... دارد احتمالاً باعث بروز خستگی مرکزی در حین فعالیت ورزشی طولانی مدت و کاهش عملکرد می گردد. ممکن است مصرف مناسب مکمل اسید آمینه های شاخه دار قابلیت کاهش سروتونین و در نهایت منجر به کاهش خستگی مرکزی گردد. از این رو کاهش سروتونین با مصرف اسید آمینه های شاخه دار ممکن است شروع خستگی را به تأخیر بیاورد. همچنین افزایش آمونیاک جریان خون و ورود آن به درون مغز باعث اختلال در میانجی های عصبی گردیده و باعث افزایش خستگی مرکزی گردد.</p> <p>روش ها: در این تحقیق ۲۰ مرد غیر ورزشکار سالم بین ۲۳ تا ۲۸ ساله شرکت نمودند. آنها دارای میانگین سن $25/2 \pm 1/4$ سال، وزن $72/8 \pm 7/3$ کیلوگرم، قد $173/0 \pm 6/7$ سانتی متر، درصد چربی بدن $14/7 \pm 3/8$ و توان هوازی بیشینه $41/3 \pm 0/72$ میلی لیتر بر کیلوگرم وزن بدن در دقیقه بود. آزمودنی ها ابتدا مکمل اسید آمینه های شاخه دار یا دارونما مصرف کردند. سپس به مدت ۳۰ دقیقه با ۵۰٪ توان هوازی بیشینه و در ادامه با ۷۵٪ توان هوازی بیشینه تا حد اماندگی رکاب زدند. نمونه گیری خونی بلافاصله قبل و بعد از فعالیت ورزشی انجام یافت و سروتونین سرمی، گلوکز و آمونیاک پلاسمایی و مدت زمان فعالیت، میزان ادراک فشار در قبل و بعد از فعالیت ورزشی اندازه گیری شد. تحلیل آماری در سطح $P \leq 0/05$ و با استفاده از آزمون های آماری تی انجام شد.</p> <p>نتایج: در این تحقیق مشاهده گردید که سروتونین سرمی و گلوکز پلاسمایی کاهش، اما آمونیاک پلاسمایی و میزان ادراک فشار در بعد از فعالیت ورزشی یا مرحله اماندگی افزایش یافت. کاهش سروتونین سرمی ($P = 0/265$) و گلوکز پلاسمایی ($P = 0/053$) ناشی از فعالیت ورزشی معنی دار نبود. همچنین در مقایسه با گروه دارونما غلظت سروتونین سرمی در گروه مکمل کاهش معنی داری نداشت ($P = 0/352$). افزایش غلظت آمونیاک پلاسمایی ناشی از ورزش معنی دار نبود ($P = 0/066$) اما در گروه مکمل نسبت به گروه دارونما به طور معنی داری بالاتر بود ($P = 0/002$). کاهش غلظت گلوکز پلاسمایی ناشی از فعالیت ورزشی میان دو گروه تفاوت معنی داری نداشت ($P = 0/106$). همچنین میزان ادراک فشار در گروه مکمل در مقایسه با گروه دارونما کاهش معنی داری را نشان داد ($P = 0/04$). مدت زمان فعالیت در گروه مکمل نسبت به گروه دارونما افزایش معنی داری را نشان داد ($P = 0/02$).</p> <p>نتیجه گیری: تحقیق حاضر نشان داد که مصرف مکمل اسید آمینه های شاخه دار هر چند که باعث افزایش آمونیاک پلاسمایی می گردد اما باعث افزایش مدت زمان فعالیت ورزشی، کاهش سروتونین و میزان ادراک فشار نیز می گردد. از این رو این تحقیق بیان می دارد که مصرف اسید آمینه های شاخه دار در کاهش خستگی مرکزی افراد غیر ورزشکار سالم دخالت داشته و نیز ممکن است خستگی منشاء مرکزی داشته باشد.</p>	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
I	فهرست مطالب
VI	فهرست شکل‌ها
VII	فهرست جدول‌ها

فصل اول: مقدمه و طرح تحقیق

صفحه	عنوان
۲	۱-۱. مقدمه
۵	۲-۱. بیان مسئله
۶	۳-۱. اهمیت و ضرورت تحقیق
۸	۴-۱. اهداف تحقیق
۸	۱-۴-۱. هدف کلی
۸	۲-۴-۱. اهداف جزئی
۸	۵-۱. فرضیه‌های تحقیق
۹	۶-۱. متغیرهای تحقیق
۹	۱-۶-۱. متغیر مستقل
۹	۲-۶-۱. متغیر وابسته
۱۰	۷-۱. محدودیت‌های تحقیق
۱۰	۱-۷-۱. محدودیت‌های قابل کنترل
۱۰	۲-۷-۱. محدودیت‌های غیر قابل کنترل

۱۰.....	۸-۱. تعریف واژگان
۱۰.....	۱-۸-۱. خستگی مرکزی
۱۱.....	۲-۸-۱. فعالیت ورزشی هوازی
۱۱.....	۳-۸-۱. فعالیت ورزشی هوازی درمانده‌ساز
۱۱.....	۴-۸-۱. اسید آمینه‌های شاخه‌دار
۱۱.....	۵-۸-۱. گلوکز
۱۱.....	۶-۸-۱. سروتونین
۱۱.....	۷-۸-۱. آمونیاک
۱۱.....	۹-۸-۱. میزان ادراک فشار

فصل دوم: مبانی و پیشینه تحقیق

صفحه	عنوان
۱۳.....	۱-۲. مقدمه
۱۴.....	۲-۲. خستگی در فعالیت‌های ورزشی
۱۵.....	۱-۲-۲. خستگی محیطی
۱۵.....	۲-۲-۲. خستگی مرکزی
۱۸.....	۱-۲-۲-۲. شواهدی برای خستگی مرکزی
۱۹.....	۲-۲-۲-۲. فرضیه خستگی مرکزی
۲۰.....	۳-۲-۲-۲. سروتونین و خستگی
۲۲.....	۲-۳-۲. مسیرهای سروتونینی در مغز
۲۸.....	۳-۲. آمونیاک و خستگی
۳۱.....	۴-۲. اسید آمینه‌ها و خستگی مرکزی
۳۱.....	۱-۴-۲. اسیدهای آمینه

۳۱.....	۲-۴-۲. ساختمان اسیدهای آمینه.....
۳۲.....	۳-۴-۲. انواع اسیدهای آمینه.....
۳۲.....	۴-۴-۲. اهمیت بیولوژیکی اسیدهای آمینه و ترکیب‌های وابسته.....
۳۲.....	۵-۴-۲. سوخت‌وساز اسید آمینه‌ها.....
۳۳.....	۶-۴-۲. سوخت‌وساز اسید آمینه‌ها به هنگام ورزش.....
۳۴.....	۵-۲. اسید آمینه‌های شاخه‌دار و خستگی مرکزی.....

فصل سوم: مواد و روش‌های تحقیق

صفحه	عنوان
۴۳.....	۱-۳. مقدمه.....
۴۳.....	۲-۳. روش تحقیق.....
۴۳.....	۳-۳. جامعه آماری.....
۴۴.....	۴-۳. نمونه و روش نمونه‌گیری.....
۴۵.....	۵-۳. متغیرهای تحقیق.....
۴۵.....	۱-۵-۳. متغیرهای مستقل.....
۴۵.....	۱-۱-۵-۳. فعالیت هوازی درمانده‌ساز.....
۴۵.....	۲-۱-۵-۳. اسید آمینه‌های شاخه‌دار.....
۴۵.....	۲-۵-۳. متغیرهای وابسته.....
۴۵.....	۱-۲-۵-۳. گلوکز پلاسمایی.....
۴۵.....	۲-۲-۵-۳. آمونیاک پلاسمایی.....
۴۵.....	۳-۲-۵-۳. سروتونین سرمی.....
۴۵.....	۴-۲-۵-۳. میزان ادراک فشار.....
۴۵.....	۶-۳. روش جمع‌آوری داده‌ها.....
۴۵.....	۱-۶-۳. ابزار اندازه‌گیری.....

۴۸.....	۲-۶-۳. روش اندازه‌گیری متغیرها.....
۴۸.....	۱-۲-۶-۳. اندازه‌گیری‌های قبل از تمرین.....
۴۸.....	۲-۲-۶-۳. روش اندازه‌گیری وزن.....
۴۹.....	۳-۲-۶-۳. روش اندازه‌گیری قد.....
۴۹.....	۴-۲-۶-۳. روش اندازه‌گیری درصد چربی بدن.....
۴۹.....	۵-۲-۶-۳. اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی سه سر بازو.....
۵۰.....	۶-۲-۶-۳. اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی شکم.....
۵۱.....	۷-۲-۶-۳. اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی فوق‌خاصره.....
۵۱.....	۸-۲-۶-۳. محاسبه‌ی درصد چربی.....
۵۱.....	۷-۳. برنامه مصرف اسید آمینه‌های شاخه‌دار.....
۵۲.....	۸-۳. نمونه‌گیری خونی و روش اندازه‌گیری فعالیت.....
۵۳.....	۹-۳. تجزیه و تحلیل آماری.....

فصل چهارم: یافته‌های تحقیق

صفحه	عنوان
۵۵.....	۱-۴. مقدمه.....
۵۵.....	۲-۴. توصیف داده‌ها.....
۵۶.....	۳-۴. یافته‌های تحقیق.....
۵۶.....	۱-۳-۴. سروتونین.....
۵۷.....	۲-۳-۴. آمونیاک.....
۵۸.....	۳-۳-۴. گلوکز.....
۵۹.....	۴-۳-۴. میزان ادراک فشار.....

۶۰..... زمان ۵-۳-۴

فصل پنجم: خلاصه، بحث و نتیجه گیری

صفحه	عنوان
۶۲.....	۱-۵. مقدمه.....
۶۳.....	۲-۵. بحث و نتیجه گیری.....
۶۸.....	۳-۵. پیشنهادات تحقیق.....
۶۸.....	۱-۳-۵. پیشنهادات کاربردی.....
۶۹.....	۲-۳-۵. پیشنهادات تحقیقی.....
۷۱.....	- منابع و مأخذ.....
۷۸.....	- ضمائم.....

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲. مدل ساده شده‌ای از عوامل تأثیر گذار بر خستگی.....	۱۷
شکل ۲-۲. سوخت‌وساز تریپتوفان.....	۲۰
شکل ۳-۲. سروتونین.....	۲۰
شکل ۴-۲. مراحل تبدیل تریپتوفان به سروتونین.....	۲۱
شکل ۵-۲. سوخت‌وساز سروتونین حین استراحت و فعالیت ورزشی.....	۲۴
شکل ۶-۲. ساختمان عمومی اسید آمینه.....	۳۲
شکل ۱-۳. دستگاه تجزیه‌کننده گازهای تنفسی.....	۴۳
شکل ۲-۳. دو چرخه کار سنج.....	۴۳
شکل ۳-۳. ترازوی عقربه‌ای.....	۴۸
شکل ۴-۳. قد سنج.....	۴۹
شکل ۵-۳. چربی سنج پوستی.....	۴۹
شکل ۶-۳. اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی سه سر بازویی.....	۵۰
شکل ۷-۳. اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی شکم.....	۵۰
شکل ۸-۳. اندازه‌گیری ضخامت چربی زیر پوستی خاصره.....	۵۱
شکل ۹-۳. دستگاه اتوآنالایزر.....	۵۲
شکل ۱۰-۳. دستگاه سانتریفوژ.....	۵۲
شکل ۱-۴. تغییرات سروتونین در دو گروه مکمل و دارونما.....	۵۷
شکل ۳-۴. تغییرات آمونیاک در دو گروه مکمل و دارونما.....	۵۸
شکل ۵-۴. تغییرات گلوکز در دو گروه مکمل و دارونما.....	۵۹
شکل ۷-۴. تغییرات ادراک فشار در دو گروه مکمل و دارونما.....	۶۰
شکل ۸-۴. تغییرات زمان فعالیت در دو گروه مکمل و دارونما.....	۶۰

جدول‌ها

صفحه

عنوان

جدول ۴-۱. ویژگی‌های فردی آزمودنی‌ها..... ۵۵

جدول ۴-۲. آزمون‌های همگنی شاخص‌های مورد نظر قبل از اجرای قرارداد..... ۵۶

فصل اول

مقدمه و طرح تحقیق

۱-۱. مقدمه

خستگی^۱ در زندگی انسان‌ها تجربه‌ای روزانه است که در حالت مزمن و شدید عملکرد را به شدت تحت تأثیر قرار داده و باعث افت کارایی افراد می‌گردد [۴۸]. خستگی از جمله پیامدهای فعالیت‌های ورزشی نیز می‌باشد که کارایی فرد را کاهش داده و مانع از ادامه فعالیت در تمرینات و کسب پیروزی در میادین ورزشی می‌گردد. بنابراین محققان به دنبال شناخت و رفع عوامل ایجادکننده آن بوده، آن را به انواع مختلف تقسیم کرده‌اند و تعاریف متفاوتی از خستگی ارائه نموده‌اند. خستگی همراه با فعالیت ورزشی به دو نوع تقسیم شده است: ۱- تغییرات سوخت و سازی در عضله که در نهایت منجر به درماندگی می‌شود. ۲- تغییر در دستگاه عصبی مرکزی^۲ (CNS) که باعث اختلال در ارسال تکانش‌های عصبی به عضلات می‌شود که از آن به عنوان خستگی عصبی^۳ (خستگی مرکزی^۴) نام می‌برند [۴۱].

چندین دلیل برای خستگی مرکزی ذکر نموده‌اند که در این میان، فرضیه خستگی عصبی که متابولیکی (سوخت‌وسازی) است، رایج‌تر و بیشتر به کار برده می‌شود. این فرضیه بیان می‌کند که افزایش بسیج اسید چرب غیر استریفیده^۵ (NEFA) و کاهش اسید آمینه‌های شاخه‌دار^۶-لوسین^۷، ایزولوسین^۸ و والین^۹ - همراه با ورزش و در نتیجه آن، افزایش ورود تریپتوفان^{۱۰} به درون مغز، ذخایر تریپتوفان مغزی را افزایش می‌دهد که این امر در نهایت ساخت و رهاسازی میانجی عصبی^{۱۱} ۵-هیدروکسی تریپتامین^{۱۲} (سروتونین)^{۱۳} را افزایش می‌دهد. چون افزایش آزادسازی سروتونین با

-
- 1- Fatigue
 - 2- Central nervous system
 - 3- Neural fatigue
 - 4- Central fatigue
 - 5- Nonesterified fatty acid
 - 6- Branched-chain amino acids
 - 7- Leucine
 - 8- Isoleucine
 - 9- Valine
 - 10- Tryptophan
 - 11- Neurotransmitter
 - 12- 5-hydroxytryptamine
 - 13- Serotonin

خواب و کسالت بعد از خواب ارتباط دارد. عقیده بر این است که نظیر چنین افزایش‌هایی خستگی مرکزی را ارتقاء می‌دهد [۲۹].

خستگی مرکزی که جایگاه آن دستگاه عصبی مرکزی است، بیشتر در فعالیت‌های طولانی‌مدت دیده می‌شود. شواهدی از نقش دستگاه عصبی مرکزی در ایجاد خستگی به همراه عوامل روانی نظیر انگیزش ناکافی، عدم توجه، ادراک فشار و درد قرار می‌گیرد. همچنین نقش دستگاه عصبی مرکزی در بیماران مبتلا به سندرم خستگی مزمن نیز بررسی شده است که مؤید خستگی مرکزی است. در این ارتباط دانشمندان فرضیه‌ای را تحت عنوان فرضیه خستگی مرکزی مطرح نمودند. اولین بار در سال ۱۹۸۷ نیوشالم^۱ و همکارانش این فرضیه را بیان نمودند. در فرضیه خستگی مرکزی از اختلال در نسبت اسید آمینه تریپتوفان به اسید آمینه‌های شاخه‌دار و نقش سروتونین به دلیل اثرات تأیید شده‌اش بر خلق و خوی، انگیزختگی و خواب و بیداری نام برده شده است [۱۴].

با انجام تحقیقات بیشتر روی این نوع خستگی محققان پیشنهاد نمودند که علاوه بر سروتونین مغزی، عوامل دیگری مانند افزایش آمونیاک^۲، سایتوکین‌ها^۳ و کاهش دوپامین^۴ اکسیژن و گلوکز جریان خون مغزی در خستگی مرکزی دخالت دارد [۴۱].

از طرفی در حوزه علوم پزشکی خستگی یکی از مشکلات رایج در بعضی از بیماری‌ها مانند سندروم خستگی مزمن^۵، مولتیپل اسکلروسیز (ام اس)^۶، سرطان، هیپاتیت، ایدز و غیره بوده و در بیمارانی که عمل جراحی داشته‌اند رتبه سوم مشکلات بعد از عمل جراحی را به خود اختصاص داده است [۸، ۳۹، ۴۳].

1 - Newsholme

2- Ammonia

3-Cytokine

4-Dopamin

5-Chronic fatigue syndrome

6-Multiple sclerosis (MS)

علاوه بر آن خستگی در جوامع کارگری امری رایج بوده که از جمله آثار زیانبار آن کیفیت پایین خدمات، تولیدات و کاهش نیروی فعال است. همچنین در کارمندان احساس بی‌لیاقتی شغلی و اثرات مخرب بر زندگی اجتماعی از دیگر پیامدهای خستگی است. گزارشات تحقیقی از دخالت خستگی در بروز بیماری‌های جسمی و روحی در این قشر از افراد جامعه حکایت دارند [۲۶].

در مشاغل دیگری همچون نیروهای انتظامی، خلبانی و رانندگی خستگی انسانی منجر به بروز خطاهای انسانی شده که پیامدهای آن نارضایتی مردم و افزایش بروز سوانح جاده‌ای و هوایی می‌گردد [۶۲، ۳۸].

بنابراین، دانشمندان در تلاش برای جستجوی روش‌های کاهش یا رفع خستگی مرکزی با دستکاری عوامل احتمالی تأثیرگذار در آن، راه‌کارهای تمرینی و تغذیه‌ای متفاوتی را پیشنهاد نمودند. از مدت‌ها پیش مشخص شده است که دستکاری‌های غذایی به دلیل قابلیت‌شان در به تأخیر انداختن شروع خستگی، اثرات مستقیمی بر عملکرد ورزشی دارند و استفاده از رویکردهای تغذیه‌ای و تجویز مکمل‌های ورزشی توجه بیشتر محققین را به خود جلب نموده که در این میان مصرف اسید آمینه‌ها به ویژه اسید آمینه‌های شاخه‌دار بیشتر مورد نظر است [۱۴].

چنان‌که در فرضیه خستگی مرکزی بیان شده است، تغییر در غلظت اسید آمینه‌های جریان خون می‌تواند غلظت، ساخت و رهاسازی میانجی‌های عصبی دستگاه عصبی مرکزی را تغییر دهد. در این میان اسید آمینه‌های شاخه‌دار توجه بیشتری را به خود جلب نموده است. با مصرف اسید آمینه‌ی شاخه‌دار غلظت پلاسمایی آنها افزایش یافته که این امر احتمالاً غلظت اسید آمینه تریپتوفان را که پیش‌ساز سروتونین است، متعادل می‌نماید. بر این اساس تحقیقاتی چند درباره اثرات اسید آمینه‌ی شاخه‌دار بر غلظت تریپتوفان آزاد و سروتونین مغزی انجام شده که نتایج ضدونقیضی را نشان داده‌اند [۱۴، ۲۳، ۲۹].

بنابراین با توجه به اثرات خستگی مرکزی بر سلامت، تولید و بهره‌وری و عملکرد ورزشی، محققان همواره در جستجوی شناخت عوامل ایجاد کننده آن و کاهش یا رفع این نوع خستگی می‌باشند تا از این طریق به پیشرفت و ارتقاء سطح زندگی افراد جامعه و همچنین بالا بردن عملکرد ورزشکاران در جلسات تمرینی و مسابقات و کسب افتخارات ملی و بین‌المللی کمک نمایند.

۲-۱. بیان مسئله

شناخت سازوکارهای خستگی بنیادی‌ترین سؤالی است که ذهن ورزشکاران، مربیان ورزشی و متخصصان علوم ورزشی را به خود مشغول داشته است [۳]. تحقیقات نشان می‌دهند که فعالیت ورزشی طولانی مدت موجب تغییر در هموستاز بدن شده که تغییر در سطوح اسیدهای چرب آزاد، اسید آمینه‌های شاخه‌دار، اسید آمینه تریپتوفان، گلوکز^۱ خون و به دنبال آن تغییر در سطوح سروتونین مغزی از جمله این تغییرات است که پیشنهاد گردیده در نهایت منجر به کاهش عملکرد ورزشکار می‌گردد [۱۴، ۲۳، ۲۹]. تحقیقات نشان داده‌اند که سوخت‌وساز سروتونین مغزی در پاسخ به فعالیت ورزشی افزایش می‌یابد [۱۴]. از این رو در حمایت از دخالت سروتونین در خستگی مرکزی چندین تحقیق که با استفاده از دستکاری‌های دارویی انجام گرفت نشان داد که سطوح سروتونین مغزی با این دستکاری‌های دارویی تغییر می‌کند، به طوری که در تحقیقی با تجویز آگونیست سروتونین به موش‌های صحرایی با تجویز دوزهای دارویی با توجه به روش تحقیق، مشاهده نمود عملکرد دویدن آن‌ها دچار اختلال گردید، همچنین وی دریافت که با تجویز آنتاگونیست سروتونینی به این موش‌ها عملکرد دویدند آنها بهبود می‌یابد [۱۱]. همچنین محققان گزارش نمودند که مصرف اسید آمینه‌های شاخه‌دار در طی ۳۰ کیلومتر اسکی صحرایی عملکرد شناختی را بهبود می‌بخشد [۳۶]. ولی در مطالعه دیگری که در آن به ۸ مرد تمرین کرده اسید آمینه‌های شاخه‌دار تجویز گردید، اثر آن را بر خستگی مورد ارزیابی قرار دادند و مشاهده نمودند که مصرف مکمل اسید آمینه‌های شاخه‌دار بر عملکرد تأثیر مثبتی ندارد [۲۴]. اما با تجویز ال-والین به موش‌های صحرایی و فعالیت ورزشی

شدید مشاهده گردید که سوخت‌وساز سروتونین را در هیپوکامپوس موش‌های صحرایی افزایش می‌یابد ولی مصرف ال-والین عملکرد را بهبود بخشید. از این رو آنها نتیجه گرفتند که با مصرف ال-والین، رهاسازی سروتونین مغزی مهار شده است در این تحقیق اثرات مفید فیزیولوژیکی و روانی اسید آمینه‌های شاخه‌دار مشاهده گردید [۳۳].

۳-۱. اهمیت و ضرورت تحقیق

با توجه به این که خستگی ناشی از فعالیت‌های ورزشی و عوارض مربوط به آن از بنیادی‌ترین سؤالاتی است که توجه دانشمندان، مربیان، متخصصین ورزشی و ورزشکاران را به خود مشغول داشته است [۳]؛ خستگی ناشی از فعالیت‌های ورزشی مانع از تداوم برنامه‌های تمرینی و دستیابی به موفقیت‌های ورزشی در رقابت‌های بین‌المللی و در نهایت کسب افتخار می‌گردد. از طرفی در طی ۲۰ سال گذشته علی‌رغم بیش از ۳۰۰۰ مقاله علمی درباره خستگی، شناخت ما از علت و سازوکارهای مورد تأکید خستگی بیشتر مربوط به خستگی محیطی است. ولی دلایل و سازوکارهای پیشنهادی خستگی مرکزی در ارتباط با فعالیت بدنی و ورزش کمتر مورد توجه قرار گرفته است [۴۲]. همچنین در مقایسه با دانش ما درباره سازگاری‌های محیطی با ورزش، تحقیقات در باره ارتباط فعالیت ورزشی با سطوح میانجی‌های عصبی مرکزی بسیار کم است [۴۵].

از طرفی بر اساس تحقیقات موجود خستگی در بسیاری از مشاغل پر خطر ضمن کاهش عملکرد، بازده تولید و خدمات در به خطر انداختن جان خود و سایر افراد تحت مسئولیت آنها بسیار مؤثر است. مثلاً سازمان هوا فضایی ایالات متحده (NASA)^۱، خستگی را عامل ۲۱ درصد سوانح هوایی می‌داند [۲۶، ۳۸]. همچنین خستگی ناشی از کار مدام عامل نارضایتی شهروندان، خطا و تصادفات در نیروهای انتظامی است [۶۲]. در جوامع کارگری شیوع خستگی تا ۴۱ درصد گزارش گردیده که باعث بروز سوانح حین کار و کاهش تولید و افزایش هزینه‌ها می‌شود. همچنین خستگی

1-National Aeronautics and Space Administration (NASA)

در کارمندان باعث ایجاد احساس تا امیدی و بروز بیماری‌های قلبی-عروقی، افسردگی و غیره می‌شود [۲۶].

همچنین خستگی مزمن ناشی از بسیاری از بیماری‌های جسمانی، بستری شدن و جراحی‌های پزشکی نیز گزارش گردیده است به طوری‌که در رتبه‌بندی مشکلات ناشی از جراحی‌های بزرگ، خستگی جایگاه سوم را به خود اختصاص داده است [۸]. علاوه بر آن نقش خستگی در بروز افسردگی و گاه اقدام به خودکشی نیز مورد توجه مسئولان بهداشت و سلامت قرار گرفته است [۶۴]. چنانکه گزارش شده است در ۶۰ الی ۹۰ درصد بیماران مبتلا به سرطان از خستگی رنج برده [۴۹] و ماه‌ها و سال‌ها در این بیماران دیده شده که گاه باعث انصراف بیمار از ادامه درمان می‌گردد [۴۳].

از این رو محققان به دنبال سازوکارهای درگیر در خستگی مرکزی احتمال دادند سروتونین نقشی در خستگی مرکزی ایفا نماید، ولی نتایج ضد و نقیضی در این باره وجود دارد. به دنبال بررسی این امر راه‌کارهای تغذیه‌ای در طی ۱۰ الی ۱۵ سال گذشته توجه محققان را به خود جلب نموده که در این میان توجه ویژه‌ای به اسید آمینه‌های شاخه‌دار شده است. اما در باره تأثیر احتمالی این مکمل‌ها بر خستگی نتایج ضد و نقیضی ارایه شده است [۱۴]. از این‌رو با توجه به شیوع بالای خستگی در میان اقشار جامعه و گروه‌های شغلی، اثرات و حوادث تلاشی از آن و همچنین تأثیرات آن بر تخریب عملکرد ورزشی و نیز ابهام در سازوکارهای ایجاد کننده آن ضرورت ایجاد می‌کند تا تأثیر مصرف مکمل اسید آمینه‌های شاخه‌دار بر برخی از شاخص‌های خونی خستگی عصبی مرکزی در مردان غیرورزشکار طی یک جلسه فعالیت هوازی درمانده‌ساز مشخص گردد. با انجام این تحقیق، در صورت مشاهده هرگونه اثر احتمالی بر این شاخص‌ها، می‌توان دانشمندان علوم ورزشی، مربیان، ورزشکاران، مسئولان بهداشت و سلامت و سایر افراد جامعه در راستای پیشگیری از بروز حوادث ناگوار و کاهش عملکرد و افزایش سلامت در میادین ورزشی و در میان ورزشکاران، مشاغل و افراد مختلف پیشنهادات مفیدی ارائه کرد.