تأثیر فعالیت هوازی در آب و خشکی برروی بتا اندورفین پلاسما و آستانه ادراک درد ورزشکاران

فهیمه کمالی سروستانی*، محبوبه رنگرزطباطبایی[1]، محسن ثالثی[2]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: فعالیت ورزشی با تغییر در میزان مصرف انرژی باعث کنش دستگاه های مختلف بدن از جمله سیستم عصبی- هورمونی و غدد درون ریز می‌شود. هدف از مطالعه‌ی حاضر بررسی تاثیر فعالیت هوازی در آب و خشکی بروی میزان بتااندورفین و آستانه درد ورزشکاران می‌باشد.

مواد و روش‌ها هفده دختر والیبالیست ورزیده با حداقل سه سال سابقه فعالیت مداوم میانگین سنی ۴/۱۲±۲۷/۵۲ سال، وزن ۵/۲۹±۶۱/۴۴ کیلوگرم و قد ۴/۸۶±۱۷۰/۵۹ سانتی متر، بصورت داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. آستانه درد و نمونه‌گیری خونی از سیاهرگ بازویی قبل، بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از فعالیت هوازی طی دو جلسه در محیط آب و خشکی، اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از روش آماری اندازه گیری‌های مکرر(Repeated measurement)، و برای تعیین جفت مقایسه‌ها از آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. همچنین جهت مقایسه سطح بتااندورفین و آستانه درد در دو محیط آب و خشکی برای مراحل بلافاصله پس از آزمون و پیگیری، پس از محاسبه نمرات افزوده، از آزمون تی همبسته (Paired t test) استفاده شد.

یافته‌ها: طبق نتایج بدست آمده بین میزان بتااندورفین و آستانه ادراک درد، قبل و بعد از فعالیت ورزشی تفاوت معنی‌دار وجود داشت، به‌طوری‌که فعالیت هوازی منجر به افزایش معنی‌دار بتااندورفین و نیز آستانه ادراک درد در هر دو محیط شد ($P < ۰/۰۰۰۱$)،($P < ۰/۰۰۱$). میزان بتااندورفین خون دختران ورزشکار پس از فعالیت هوازی در آب، در مقایسه با خشکی به طور معنی‌داری کمتر بود. این تفاوت به طورمعنی‌داری ۳۰ دقیقه پس از فعالیت نیز مشاهده شد ($P < ۰/۰۱$). علاوه براین، بین آستانه ادراک درد در شرایط پس از فعالیت هوازی درآب، با شرایط مشابه در خشکی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P = ۰/۳۴$). در مرحله ۳۰ دقیقه پس از فعالیت نیز در مقایسه تمرین هوازی در موقعیت‌های مختلف نیز تفاوت معنی‌داری در آستانه ادراک درد مشاهده نشد ($P = ۰/۵۶$).

نتیجه‌گیری: فعالیت هوازی در هر دو محیط آب و خشکی منجر به افزایش بتااندورفین و آستانه درد می‌شود. بنظر می‌رسد، تغییرات در آستانه درد ناشی از فعالیت هوازی، مستقل از محیط فعالیت است اما در مورد تغییرات بتااندورفین ناشی از تمرین، اثرات محیط معنی‌دار است.

کلیدواژه‌ها: بتااندورفین، آستانه ادراک درد، فعالیت هوازی، خشکی و آب، ورزشکاران

ارجاع: کمالی سروستانی فهیمه، رنگرزطباطبایی محبوبه، ثالثی محسن. **تأثیر فعالیت هوازی در آب و خشکی برروی بتا اندورفین پلاسما و آستانه ادراک درد ورزشکاران**. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۲؛ ۹ (۷): ۱۲۴۴-۱۲۵۳.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱/۱۲ **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۷/۱**

- پژوهش حاضر درقالب پایان نامه دانشجویی و تحت حمایت دانشگاه شیراز صورت گرفته است.

*- عضو هیات علمی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران (نویسنده مسؤول)

Email:fahimehkamali@hotmail.com

۱- کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۲ - دکتری، عضو هیات علمی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

مقدمه

به‌طورکلی فعالیت‌های فیزیولوژیکی بدن، به‌وسیله دو سیستم عصبی و هورمونی کنترل می‌شود که با هماهنگی ویژه‌ای کار می‌کنند و بدن را در حفظ هموستاز یاری می‌نمایند. پپتیدهای اوپیوئیدی یا مواد مخدری درون بدن(Endogenous opioids) از جمله اندورفین‌ها، که به‌عنوان میانجی عصبی مطرح هستند تحت شرایط استرسی مختلفی مانند فعالیت بدنی به درون گردش خون رها می‌شوند. فعالیت ورزشی هوازی با شدت و مدت کافی، منجر به افزایش سطوح بتااندورفین پلاسما می‌شود (۱). پاسخ بتااندورفین با تغییرات شدت ورزش تغییر می‌کند. برخی مطالعات نشان داده‌اند که ورزش‌های سبک سبب افزایش بتااندورفین نمی‌شوند، اما ورزش‌های با شدت متوسط با تغییراتی در سیستم تنفسی و گردش خون و پاسخ‌های غدد درون ریز همراه است. در مطالعه‌ای که بروی بازیکنان هندبال صورت گرفت، شرکت‌کننده‌گان با شدت‌های۶۰، ۸۰ و۱۰۰درصد حداکثر اکسیژن مصرفی بروی نوارگردان دویدند. نتایج نشان داد که با افزایش شدت، بتااندورفین نیز افزایش می یابد (۲). در این رابطه Maresh و همکاران با استفاده از تمرین رکاب زدن مشاهده کردند که در شدت‌های بالاتر افزایش بتا اندورفین زیادتر است و دویدن نسبت به راه رفتن در افراد ورزشکار منجر به افزایش معنی‌دار بتااندورفین می‌شود (۳). علاوه بر این مشخص شده است که زنان و مردان ورزیده در مقایسه با افراد غیر ورزیده، پاسخ بارزتری دارند (۴). در این افراد، دو ساعت فعالیت ورزشی دوچرخه سواری باعث افزایش بیشتر بتااندورفین شد (۵). همچنین سطوح بتااندورفین پلاسما در شناگران و دوندگان مرد نیز پس از یک جلسه تمرین حاد به‌طور چشمگیری بالا بود (۶، ۷).

علاوه بر این، با بررسی ورزشکاران آسیب دیده مشاهده شد که این افراد با احساس درد کمتری در حین فعالیت مواجه هستند (۱). بنابراین ممکن است گرایشی به سمت امکان نقش فعالیت بدنی در کاهش درد (Hypoalgesia) وجود داشته باشد. چندین مکانیسم برای بروز این پدیده پیشنهاد شده است که اغلب ناشی از تغییراتی است که فعالیت بدنی در عملکرد برخی سیستم‌های دستگاه عصبی مرکزی از جمله نخاع القا می‌نماید. همچنین شواهدی مبنی بر این‌که حداقل بخشی از علت ایجاد Hypoalgesia، ناشی از فعالیت مواد مخدری درون بدن است، وجود دارد (۸). فعالیت واحدهای حرکتی با آستانه بالا منجر به کاهش درد، می‌شود. Hoger و همکاران در آزمودنی‌های مرد و زن، تمرین ایزومتریک در حالت فلکشن آرنج را با شدت و مدت‌های مختلفی اجرا کردند و پس از آن به بررسی تغییرات ادراک درد بروی اندام‌های انتهایی دست پرداختند، این تغییرات را تنها در شدت‌های بالا و مدت‌های طولانی‌تر مشاهده نمودند (۹). نتایج بدست آمده از سایر مطالعات نیز نشان از موثر بودن تمرین هوازی نسبت به ایزومتریک است. بنابراین تمریناتی که گروه عضلانی بیشتری را درگیر می‌کنند تاثیر بیشتری برروی کاهش ادراک درد دارند (۱۰). Hoffman و همکاران تغییراتی را در کاهش درد پس از ۱۲ دقیقه تست پله مشاهده کردند (۱۱). همچنین کاهش آستانه درد پس از رکاب زدن با شدت ۷۵٪ حداکثر اکسیژن مصرفی به مدت ۳۰ دقیقه گزارش شده است (۱۲).

در حال حاضر با توجه به نتایج مختلفی که درباره اثرات پروتکل تمرین ورزشی، شدت، مدت و نوع فعالیت ورزشی بروی سطح بتااندورفین و آستانه ادراک درد وجود دارد (۱)، بررسی این موضوع لازم بنظر می‌رسد که، چطور می‌توان بتا اندورفین ناشی از فعالیت‌های ورزشی که مسؤول سودمندی هایی از جمله کاهش درد و تغییراتی در خلق و خو است، افزایش داد. با توجه به این موضوع که تغییرات در ادراک درد در اثر فعالیت بدنی معمولا جهت کاهش درد در بیماران یا افراد آسیب دیده به‌عنوان مسکن‌های طبیعی حائز اهمیت است و معمولا افراد بدنبال روشی عملی‌تر و راحت‌تر، از لحاظ نوع تمرین، جهت بهره‌مندی از سودمندی‌های فعالیت می‌باشند، و روش تمرینی مورد استفاده قابلیت اجرا توسط افراد مختلف اعم از ورزشکار و غیرورزشکار در گستره تمامی سنین را دارا است می‌تواند حائز اهمیت باشد. از سوی دیگر، تحقیقات در زمینه نقش فعالیت بدنی و Hypoalgesia با

انواع تمرینات در شرایط معمول و در محیط خشکی صورت گرفته است و بررسی این موضوع که شاید شرایط تمرینی دیگر مثل تمرین در آب، برای افزایش بیشتر ترشح بتااندورفین و متعاقبا افزایش حس شادابی و همچنین کاهش درد پس از فعالیت‌های ورزشی مناسبتر باشد نیز موثر خواهد بود. لذا در تحقیق حاضر به بررسی تاثیر تمرینات هوازی بروی مقادیر پلاسمایی بتااندورفین و آستانه ادراک درد در دو محیط خشکی و آبی و همچنین مقایسه مقادیر آن ها در اثر تمرین در این دو شرایط پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع تجربی بود. جامعه آماری پژوهش حاضر را ورزشکاران زن باشگاه‌های شیراز که در رشته ورزشی والیبال فعالیت داشتند، تشکیل دادند. از این جامعه ۲۸ ورزشکار زن پس از اطلاع رسانی از طریق آگهی به‌صورت داوطلبانه اعلام همکاری کردند. پس از یک جلسه توجیهی که به‌طور واضح موضوع تحقیق، هدف اجرای آن و مراحل اجرای تمرین و نحوه اجرای آزمون‌ها برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد و با توجه به محدودیت کیت اندازه گیری بتااندورفین، ۱۷ نفر که دارای معیارهای ورود شامل سه سال سابقه ورزش منظم (سه جلسه تمرین در هفته) در این رشته ورزشی، عدم سابقه دردهای عضلانی اسکلتی در ناحیه شانه تا نوک انگشت دست غالب، عدم سابقه مصرف الکل و انواع مواد مخدر در یک سال قبل، عدم مصرف داروهای ضد بارداری و سایر داروهای هورمونی بودند وارد مطالعه گردیدند. شایان ذکر است آزمودنی‌های این تحقیق در یک ماه گذشته از هیچ نوع مکمل ورزشی استفاده نمی‌کردند. تمامی افراد ۲۴ ساعت قبل از هر آزمون، از اجرای هر گونه تمرین و فعالیت ورزشی سنگین و نیز مصرف مواد غذایی مثل شکلات، قهوه و فلفل که ممکن است روی نتایج آزمایش‌های بتااندورفین پلاسمایی تأثیر بگذارند، منع شدند. سپس آزمودنی‌هادر یک جلسه آشنایی با تمرین، پروتکل مورد نظر را اجرا کردند. محدوده ضربان قلب هر یک از آزمودنی‌هاجهت ارزیابی شدت تمرین توسط نبض رادیال تعیین شد. برای کنترل رژیم غذایی آزمودنی‌ها، برگه‌ی یادآمد رژیم غذایی میان افراد توزیع و از آن‌ها خواسته شد رژیم غذایی خود را یک روز قبل از آزمون ثبت کنند و در مراحل بعدی نیز همان رژیم غذایی را مصرف کنند. جهت انجام آزمون ابتدا به منظور تعیین مقادیر کنترل بتااندورفین پلاسما و آستانه‌ی درد یک پیش آزمون از آزمودنی‌ها بعمل آمد. پس از ۴۵ دقیقه اجرای برنامه تمرینی مورد نظر در محیط آب (تا ارتفاع سینه آزمودنی‌ها) بلافاصله پس از فعالیت و ۳۰ دقیقه پس از فعالیت نیز اندازه گیری‌های خونی و آستانه درد بعمل آمد. جلسه‌ی تمرین در خشکی نیز، به فاصله چهار روز با جلسه تمرین در آب اجرا شد. به منظور کاهش خطای آزمون هر دو جلسه فعالیت به‌طور مشابه در ساعت ۱۲- ۱۰ صبح و در دمای ۳۰-۲۸ درجه سانتیگراد صورت گرفت.

نحوه سنجش متغیرها

الف) بتااندورفین خون

در هر نوبت ۱۰ سی‌سی خون از ناحیه سیاهرگ جلو بازوی افراد تهیه شد. سپس نمونه های خونی برای تعیین سطح بتااندورفین پلاسما به آزمایشگاه منتقل و در دمای منفی ۷۰ درجه سانتیگراد تا زمان اندازه گیری (کمتر از دو هفته) نگهداری شدند. سپس به کمک کیت اندازه گیری بتا اندورفین انسانی (مدل Ek-022-14، Phonix pharmaceuticals.co ساخت آمریکا) روش الایزا، با دقت ۱ /۰ نانوگرم بر میلی لیتر مقادیر بتااندورفین تعیین شد.

ب) آستانه ادراک درد

آستانه ادراک درد به کمک دستگاه Digital force gauge (مدلFG-5020، ساخت تایوان) با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع تعیین شد. آزمودنی‌ها دست عادت خود را تا ناحیه آرنج بروی میز قرار داده، سپس به کمک دستگاه به انگشت میانی تا اعلام درد توسط آزمودنی، فشار اعمال شد. سپس عدد نمایش داده شده بروی مانیتور دستگاه بر سطح مقطع ناحیه اعمال نیرو تقسیم و عدد مربوطه

به‌عنوان آستانه ادراک درد با واحد کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع گزارش شد.

نحوه اجرای تمرین

پروتکل تمرینی در سه مرحله گرم کردن، تمرینات ایروبیک و سرد کردن اجرا شد. تمرینات ایروبیک جزء ورزش‌های هوازی محسوب می‌شود که به‌صورت ریتمیک و موزون صورت می‌گیرد و معمولا گروه عضلانی بزرگ و کوچک را درگیر می‌کند.

۱) ۵ دقیقه گرم کردن (۵ دقیقه راه رفتن، جاگینگ و حرکات کششی)

۲) ۳۰-۲۵ دقیقه حرکات ایروبیک با شدت ۸۵-۷۰٪ حداکثر ضربان قلب. این تمرین شامل:

گام درجا (march) ، گام آسان (Easy walk) ، گام هفت (v step)، گام ۱ و ۳ به جلو و پهلو (mambo)، گام ضربدر (jazz square) ، بالابردن زانو (knee up)، بالابردن لگد (kick) ، بالابردن جانبی (flick side)، بالابردن پاشنه leg (curl)، پاشنه به جلو (heel dig)، پنجه به عقب (degages)، گام ضربه (tap step) جابه –جای به پهلو (step touch) با ترکیب حرکات دست در جهات مختلف .

۵ دقیقه سرد کردن (شامل حرکات کششی)

یافته‌ها

در پژوهش حاضر گروه اول فعالیت در محیط خشکی و گروه دوم فعالیت در محیط آب در نظر گرفته شد. علاوه بر مقایسه دو گروه آب و خشکی با یکدیگر، در هر گروه بین شرایط پیش‌آزمون، پس آزمون و ۳۰ دقیقه پس از فعالیت نیز متغیرهای بتااندورفین پلاسما و آستانه ادراک درد مورد بررسی قرارگرفتند. به‌منظور بررسی تغییرات بتااندورفین و آستانه ادراک درد بین سه مرحله پیش آزمون و بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از فعالیت، در هر دو محیط آب و خشکی از روش آماری اندازه‌گیری مکرر Repeated Measurement و آزمون تعقیبی LSD استفاده شد. نتایج نشان دادند که بتااندورفین پلاسما و آستانه ادراک درد در هر دو حالت آب و خشکی، به‌طور معنی‌دارمعنی‌داری در دو مرحله بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از فعالیت ، نسبت به حالت قبل از آن بالاتر بود. نتایج آزمون تعقیبی LSD و مقایسه دو به دو شرایط مختلف اندازه‌گیری بتااندورفین و آستانه درد، مؤیّد این است که میزان بتااندورفین پلاسمای خون و آستانه ادراک درد در شرایط مختلف اندازه‌گیری آن متفاوت است و این تفاوت‌ها در سطح $P < ۰/۰۵$ معنی‌دار است (جدول ۱). با توجه به نتایج جدول (۱)، میزان بتااندورفین پلاسمای خون و آستانه ادراک درد در مرحله‌ی ۳۰ دقیقه پس از فعالیت نیز در هر دو شرایط آب و خشکی نسبت به حالت قبل از فعالیت، همچنان بالاتر می‌باشد.

جهت مقایسه و بررسی اثر محیط فعالیت بروی متغیرهای ذکر شده، ابتدا به منظور حذف یا کنترل اثر پیش‌آزمون، نمرات افزوده مرحله‌ی بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از فعالیت با کسر مقادیر این مراحل از مقادیر مرحله پیش آزمون، محاسبه گردید. سپس با استفاده از آزمون تی همبسته، نمرات حاصله در دو موقعیّت خشکی و آب برای مراحل بلافاصله پس از فعالیت و ۳۰ دقیقه پس از فعالیت مقایسه و تحلیل شد. نتایج این تحلیل در جدول (۲) قابل مشاهده است.

یافته‌های جدول (۲) نشانگر آن است که در مرحلهٔ بلافاصله پس از فعالیت، میزان بتااندورفین خون دختران ورزشکار در شرایط پس از فعالیت در آب، در مقایسه با شرایط پس از فعالیت در خشکی به‌طور معنی‌داری متفاوت است. به عبارتی فعالیت هوازی در خشکی در مقایسه با فعالیت در آب، اثر بیشتری روی افزایش بتااندورفین پلاسما دارد. این تفاوت به طور معنی‌داری ۳۰ دقیقه پس از فعالیت نیز مشاهده شد ($P \leq ۰/۰۱$).

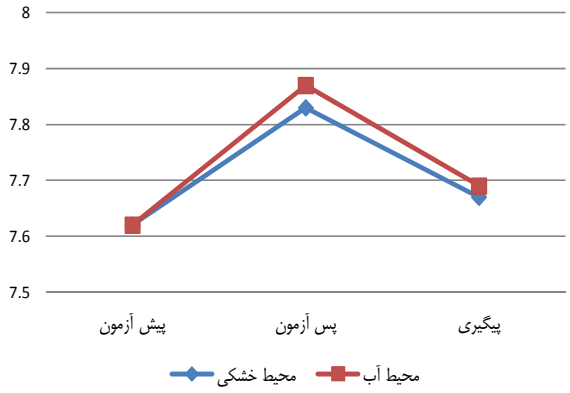
نتایج حاصل از جدول (۳) بیانگر این است که موقعیّت فعالیت هوازی (خشکی یا آب) تأثیر معنی‌داری بر آستانه ادراک درد ورزشکاران دختر ندارد، بلکه با توجه به یافته‌های قبلی، این خود تمرین است که بر ادراک درد ورزشکاران تأثیر می‌گذارد، نه موقعیت تمرین ($P = ۰/۳۴$)، ($P = ۰/۵۶$).

جدول ۱: بررسی تغییرات بتااندورفین پلاسما و آستانه درد در دو گروه و مقایسه بین آن‌ها

متغیر / گروه مطالعاتی	قبل از فعالیت (۱)	بلافاصله پس از فعالیت (۲)	۳۰ دقیقه پس از فعالیت (۳)	سطح معنی‌داری (۱و۲)	سطح معنی‌داری (۱و۳)
گروه آب*BE	۲۵/۱۸±۴/۰۸	۳۳/۴۷ ±۳/۹۴	۲۸/۱۷ ±۳/۸۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱
گروه خشکی *BE		۳۱/۲۱ ±۳/۶۴	۲۶/۹۲ ±۳/۵۹	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱
گروه آب**PT	۷/۶۲ ±۰/۵۵	۷/۸۳ ±۰/۴۹	۷/۶۷ ±۰/۵۴	۰/۰۰۱	۰/۰۲
گروه خشکی**PT		۷/۸۷ ±۰/۴۹	۷/۶۹ ±۰/۵۲	۰/۰۰۱	۰/۰۲

*-Beta-Endorphin(ng/ml)
**-Pain threshold(Kg/cm²)

نمودار۱:نحوه تاثیرفعالیت هوازی در آب و خشکی بروی بتااندورفین پلاسما



نمودار۲: نحوه تاثیرفعالیت هوازی در آب و خشکی بروی آستانه ادراک درد

جدول۲: نتایج آزمون t همبسته برای سنجش تفاوت بتااندورفین پلاسما از شرایط خشکی به آب

مراحل	متغیرها	میانگین	انحراف‌معیار	سطح معنی‌داری
مرحلهٔ پس آزمون	میزان بتااندورفین در فعالیت در خشکی	۸/۲۸	۳/۱۳	۰/۰۱
	میزان بتااندورفین در فعالیت در آب	۶/۰۳	۲/۵۹	
مرحلهٔ ۳۰ دقیقه پس از فعالیت	میزان بتااندورفین در فعالیت در خشکی	۲/۹۹	۱/۸۱	۰/۰۱
	میزان بتااندورفین در فعالیت در آب	۱/۷۳	۱/۸	

جدول۳: نتایج آزمون t همبسته برای سنجش تفاوت آستانه ادراک درد از شرایط خشکی به آب

مراحل	متغیرها	میانگین	انحراف‌معیار	سطح معنی‌داری
مرحله پس آزمون	آستانه درد در خشکی	۰/۲۳	۰/۰۹۶	۰/۳۴
	آستانه درد در آب	۰/۲۶	۰/۱۳	
مرحله ۳۰ دقیقه پس از فعالیت	آستانه درد در خشکی	۰/۰۷۳	۰/۰۸	۰/۵۶
	آستانه درد در آب	۰/۰۶	۰/۱۲	

بحث

در تحقیق حاضر به بررسی میزان بتااندورفین پلاسما و آستانه ادراک درد، پس از یک جلسه فعالیت هوازی در هرکدام از دو شرایط محیطی آب و خشکی و مقایسه نتایج حاصله از این دو شرایط پرداخته شد. طبق نتایج بدست آمده تفاوت معنی‌داری در میزان بتااندورفین، قبل و بعد از فعالیت وجود داشت، به‌طوری‌که تمرین هوازی منجر به افزایش معنی‌دار بتااندورفین و آستانه درد در هر دو محیط شد ($P < ۰/۰۰۰۱$). تمرین هوازی درخشکی در مقایسه با تمرین در آب، اثر بیشتری روی افزایش بتااندورفین پلاسما داشت که این تفاوت به طور معنی‌داری در ۳۰ دقیقه پس از فعالیت نیز مشاهده شد ($P < ۰/۰۱$). با بررسی نتایج تحقیقات گذشته، که از روش‌های تمرینی هوازی متفاوت مثل دویدن، رکاب زدن و شنا با روش‌های میدانی یا آزمایشگاهی استفاده شده بود (۱)، بتااندورفین در بارکاری (Load) بالاتر، افزایش یافت و فعالیت با شدت پایین تحریک کافی برای افزایش رها سازی بتااندورفین ایجاد نکرد. Koseouglu و همکاران در مطالعه خود، با ۶ هفته تمرین ایروبیک در افراد بیمار مبتلا به سردردهای میگرنی پاسخ بتااندورفین را مشاهده کردند (۱۳)، همچنین با فعالیت در محیط آبی نیز این نتایج تایید شدند، هرچند از یک جلسه تمرین شنا با مسافت کوتاه اما با شدت بالا استفاده شد (۱۵، ۱۴). از سویی دیگر با وجود اینکه Mcmurray از زنان باردار به‌عنوان آزمودنی بهره برده و از فعالیت با شدت پایین اما طولانی تر استفاده کردند، تغییرات سطح بتااندورفین در برخی هفته های دوران بارداری مشاهده شد (۱۶). در تحقیق حاضر نیز فعالیت با شدت بالا (۸۵-۷۰٪ حداکثر ضربان قلب) و به مدت ۴۵ دقیقه اجرا شد و شاهد پاسخ بارز بتااندورفین بودیم.

با بررسی نتایج تحقیقات (۱) به نظر می‌رسد ترشح بتااندورفین و پدیده Hypoalgesia با فعالیت‌های نسبتا شدید یا طولانی اتفاق می‌افتد. بنابراین ممکن است بخش اعظمی از این پدیده ناشی از ترشح اندورفین‌ها باشد. اما نتایج Tordjman (۱۷) با نتایج Feldreich و همکاران (۱۸) که این رابطه را مشاهده کردند، متناقض بود. البته استفاده از آزمودنی‌های نوجوان بدلیل تغییرات هورمونی ناشی از بلوغ نیز می‌تواند، توجیه گر این تناقض در نتایج باشد. در تحقیق حاضر بدلیل کم بودن تعداد آزمودنی‌هااین رابطه مورد بررسی قرار نگرفت. همان‌طور که بیان شد فعالیت هوازی در محیط خشکی اثر بیشتری بر بتااندورفین پلاسما دارد در تحقیقات پیشینه ای در این مورد در دسترس نیست. اما بنظر می‌رسد بدلیل کاهش دامنه حرکتی اندام‌ها در محیط آب نسبت به خشکی چنین نتیجه ای حاصل شده باشد.

در تحقیق حاضر آستانه ادراک درد در دو شرایط فعالیت هوازی در آب و خشکی نیز مورد بررسی قرار گرفت. تفاوت معنی‌داری در آستانه ادراک درد، قبل و بعد از فعالیت وجود داشت، به طوری که فعالیت هوازی منجر به افزایش معنی‌دار آستانه درد در هر دو محیط شد (P <۰/۰۰۱). تفاوت معنی‌داری در آستانه ادراک درد دختران ورزشکار در شرایط پس از فعالیت هوازی در آب، در مقایسه با شرایط پس از فعالیت در خشکی، در مرحله بلافاصله و ۳۰ دقیقه پس از فعالیت وجود نداشت (P= ۰/۳۴)، (P =۰ /۵۶). با وجود اینکه اکثر تحقیقات به‌طور قابل توجهی از لحاظ روش، شدت و مدت فعالیت، زمان ارزیابی درد، و نوع اندازه گیری ادراک درد (threshold , ratings tolerance) و نوع محرک آزار دهنده، متفاوت بودند، تعدادی از تحقیقات وجود کاهش ادراک درد در پاسخ به فعالیت هوازی را مشخص کردند. بنظر می‌رسد، مسئله قابل توجه در ایجاد کاهش درد پس از فعالیت بدنی بیشتر شدت و مدت تمرین می‌باشد تا نوع تمرین. به عنوان مثال کاهش درد پس از ۱۰ دقیقه دویدن با شدت‌های۳۰ و ۵۰٪ حداکثر اکسیژن مصرفی مشاهده نشد و این در حالی بود که در شدت ۷۵٪ درست عکس این قضیه اتفاق افتاد (۱۱). همچنین با استفاده از تمرین ایزومتریک فلکشن آرنج مشاهده شد که پاسخ Hypoalgesia در شدت‌های بالای۸۰٪ حداکثر انقباض انتخابی Maximal (voluentary contraction) اتفاق می‌افتد (۹). در مطالعه حاضر hypoalgesia ناشی از تمرین با تمرینات ایروبیک با شدت بالای ۷۰٪ تایید شد.

علاوه بر این، نوع تحریکی که برای اندازه گیری ادراک درد در اکثر تحقیقات استفاده شده است، تحریک الکتریکی، گرمایی، فشارمکانیکی، درد ایسکمی، غوطه وری دست و ساعد در آب سرد بود. اما فشارمکانیکی و تحریک الکتریکی Hypoalgesia را بیشتر اثبات می کنند (۱)، در مقابل پاسخ به تحریکات در سرما و گرما با تحقیق حاضر بیشتر متناقض است. بنابراین، دلیل نتایج متناقض، ممکن است نوع آزمون محرک درد باشد. به‌عنوان مثال با استفاده از تمرینات با شدت بالا و آزمون غوطه وری در آب سرد، Hypoalgesia ناشی از تمرین تایید نشد (۱۹) و این نتیجه برخلاف دیگر یافته‌ها (۲۰) و مطالعه حاضر که از محرک مکانیکی برای اعمال درد استفاده کرده اند، می‌باشد.

در خصوص اثرات محیط فعالیت بر آستانه ادراک درد پس از فعالیت هوازی، چه بلافاصله پس از فعالیت و چه ۳۰ دقیقه پس از فعالیت، شاهد تفاوتی نبودیم. بنابراین بر طبق این نتایج، تغییرات ادراک درد ناشی از تمرین تابع محیط فعالیت نیست. پیشینه ای مبنی بر مقایسه اثر محیط بر Hypoalgesia ناشی از تمرین در دسترس نیست. اما بنظر می‌رسد اندازه گیری آستانه درد حاد منجر به کاهش اثرات مطلوب فعالیت در محیط آب شده باشد.

ترشح بتااندورفین و ایجاد هیپوآلژیای ناشی از فعالیت بدنی می‌تواند در فصل مسابقه جهت کاهش اثرات بیش تمرینی در ورزشکاران و ایجاد اثرات روانی مطلوب، و در فصل غیر مسابقه جهت تقلیل درد ناشی از آسیب دیدگی یا حتی در مورد بیماران سودمند باشد، همچنین به‌عنوان دیدگاه جدیدی برای مربیان، متخصصین علوم ورزشی و فیزیوتراپیست ها که

تمایل دارند مطلوب ترین روش های باز توانی را برای پیشبرد اهداف خود بکار گیرند، باز کند.

نتیجه‌گیری

شواهد حاصل از این پژوهش نشان داد که هر دو روش فعالیت در آب و خشکی اثر سودمندی بر افزایش بتااندورفین پلاسما و افزایش آستانه تحمل درد دارد. اما در مقایسه دو محیط، فعالیت در محیط خشکی اثر بیشتری بر افزایش بتااندورفین داشت، درصورتی که اثر محیط بر آستانه درد ناچیز است.

محدودیت‌ها

یکی از محدودیت های این پژوهش عدم استفاده از گروه کنترل مجزا است. بنابراین، تحقیقی با تعداد نمونه های بیشتر و بررسی رابطه ادراک درد و بتااندورفین می‌تواند انجام شود. با توجه به احتمال وجود تغییرات در بتااندورفین در روزهای پس از فعالیت پیشنهاد می‌شود تحقیق مشابهی با تحقیق حاضر و با آزمون های پیگیری تا ۴۸ ساعت بعد از پایان فعالیت انجام شود. همچنین بدلیل احتمال متفاوت بودن آستانه درد در افراد ورزشکار نسبت به افراد غیر ورزشکار به دلیل سازگاری با فعالیت بدنی، پیشنهاد می‌شود تحقیقی مشابه برروی افراد عادی و یا حتی بیماران مختلف صورت گیرد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر در قالب پایان نامه دانشجویی حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه شیراز صورت گرفت. همچنین بدین‌وسیله از همکاری مسؤولین محترم بخش طب فیزیکی و آزمایشگاه دانشگاه علوم پزشکی شیراز که در طی اجرای تحقیق از مساعدت های ایشان بهره مند شدیم، کمال تشکر را داریم.

References

1.Lemely K. Does plasma beta-endorphin influence exercise-induced hypoalgesia in healthy adults? jornal of Marquette University 2009;19(1):13-25.
2.Yoon JR,Park SC. Excercise intensity-related responses of beta endorphin,ACTH,and cortisol.Korean J Sport Sci 1991;1(3): 21-32.
3.Maresh C,Sokmen M,Kraemer B,Hoffman WJ,Watson JR,Judelson G & et al. Pituitary-adrenal responses to arm versus leg exercise in untrained man.European Journal of Applied Physiology 2006;97(4):471-7.
4.Scheef L,Jankowski J,Daamen M,Weyer G,Klingenberg M,Renner J & et al.An fMRI study on the acute effect of exercise on pain processing in trained athletes.Jornal of pain 2012;153(8):1702-14.
5.Farrell PA, Kjaer M,Bach FW,Galbo H. Beta-endorphin and adrenocorticotropin response to supramaximal treadmill exercise in trained and untrained males. Acta Physiologica Scandinavica 1987;12(130):619-25.
6.Sinaei M,Kargarfard M,Sharifi GR,Rouzbahani R,Arabzadeh A.The effect of an acute swim exercise traninh session on changes in serum beta endorphin and cortisol levels in male sprint swimmers. jornal of Esfahan medical school 2011;29(136): 457-65. [In Persian]
7. Sinaei M,Kargarfard M,Sharifi GR,Rouzbahani R,Arabzadeh A. The effect of an acute Running exercise traning session on changes in serum beta endorphin and cortisol levels among male sprint runners. jornal of Esfahan medical school 2012;29(166):6-12. [In Persian]
8.Yadegari F,Heidarianpour A,Nazem F. Effects of regular swimming exercise on the pain threshold following withdrawal syndrome in morphin-dependent rats. jornal of Iran Physiology and pharmacology 2011;15(2):288-94. [In Persian]
9. Hoeger Bement MK, Dicapo J, Rasiarmos R, Hunter SK. Dose response of isometric contractions on pain perception in healthy adults. Medicine & Science in Sports & Exercise 2008;40(11):1880-9.
10.Drury D,Stuempfle K, Shannon R, Miller J. An investigation of exercise-induced hypoalgesia after isometric and cardiovascular exercise.JEP online 2004;27(6):23-9.

11.Hoffman MD,Shepanski M,Ruble SB,Valic Z,Buckwalter JB,Clifford PS. Intensity and duration threshold for aerobic exercise-induced analgesia to pressure pain. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2004;85(7):1183-7.
12.Koltyn KF,Trine ML,Stegner AJ,Tobar DA. Effect of isometric exercise on pain perception and blood pressure in men and women. Medicine and Science in Sports and Exercise 2001; 29(2):85-98.
13.Koseouglu E,Akboyraz A,Soyuer A,Ersoy A. Aerobic exercise and plasma beta endorphin levels in patient with migrainous headache without aura. Cephalalgia 2003;23(10):972-76.
14.Carrasco L,Villaverde C,Oltras CM. Endorphin responses to stress induced by competitive swimming event. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 2007;47(2):239-45.
15. Carrasco L,Mrtinez Diaz I,Dehoyo M,Sanudo B. Relation between corticotrophin and endorphin responses to a single bout of competitive swimming.British Jornal of sport Medicine 2010;34(4):176-86.
16.Mcmurray RG,Berry MJ,Katz V. Exercise intensity-related responses of beta-endorphin and catecholamines. Medicine and Science in Sports and Exercise 2000;22(3):298-303.
17. Tordjman S, Anderson G,Botbol M,Michel Tabard .Pain Reactivity and Plasma b-Endorphin in Children and Adolescents with Autistic Disorder. PLoS ONE 2009;4(8):528-37.
18. Feldreich A, Ernberg M, Lund B, Rosén A. Increased β-Endorphin Levels and Generalized Decreased Pain Thresholds in Patients With Limited Jaw Opening and Movement-Evoked Pain From the Temporomandibular Joint. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 2012; 70(3):547-56.
19. Fochat T, Brian *C,* Koltyn KF, Kelli F. Alternation in pain perception after resistance exercise performed in the morning and evening. jornal of strength & Conditioning research 2009*;* 23(3): 891-97.
20. Koltyn KF,Umeda M.Contralateral attenuation of pain after short-duration submaximal isometric exercise. Journal of Pain 2007*;* 8(11): 887-92.

Effect of Aerobic Activity in Land and Water on Plasma Beta-Endorphin and Pain Perception Threshold in Athletes

Fahimeh Kamali Sarvestani*, Mahboobeh Rangraz Tabatabaei[1], Mohsen Salesi[2]

Original Article

Abstract

Introduction: Physical activity induces various body organs and systems such as Neurohormonal and endocrine due to altering energy consumption rate. The aim of this study was to determine the effect of aquatic and non-aquatic aerobic exercises on beta endorphin plasma level and pain perception threshold in athletes.

Materials and Methods: Seventeen female volleyball players with at least 3 years of continuous sport activity (Mean age +/-SD; 27.52±4.12 years, weight+/-SD; 61.44±5.29 kg, height+/-SD; 170.59±4.86 cm) were voluntarily participated in this study. They all signed the consent form. Pain threshold assessment and blood sampling were carried out before, immediately and 30 minutes after aerobic training in two sessions in and out of water. Data were analyzed using repeated measurement of ANOVA and LSD post-hoc test was used to determine which mean differences were statistically significant. Also dependent paired t-test with difference score was done to compare between groups.

Results: According to the results, beta endorphin responses and pain perception threshold were significantly increased before and after exercise in both environments ($p<0.001$). Beta endorphin level in aquatic group was significantly less than non-aquatics, immediately and 30 minutes after the aerobic exercise ($p>0.01$). Pain threshold did not show any significant difference between groups neither in the immediate nor the follow up phase ($p>0.05$).

Conclusion: Aerobic exercise can increase the beta endorphin responses and pain perception threshold regardless of the environment. It seems that despite beta endorphin plasma level, exercise-induced pain threshold is not dependent on the environment.

Keywords: beta endorphin,pain threshold, aerobic exercise , aquatic exercise, Athletes

Citation: Kamali Sarvestani F, Rangraz Tabatabaei M, Salesi M. **Effect of Aerobic Activity in Land and Water on Plasma Beta-Endorphin And Pain Perception Threshold In Athletes.** J Res Rehabil Sci 2013; 9(7):**1244-1253.**

Received date: 1/4/2013 Accept date: 23/9/2013

* - PhD, Academic Board Member, Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran (Corresponding Author) Email: fahimehkamali@hotmail.com
1- MSc, Department of Exercise Physiology, School of education Sciences & psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran
2- PhD, Academic Board Member, Department of Exercise Physiology, School of education Sciences & psychology, Shiraz University, Shiraz, Iran