بررسي تغييرات متابوليسم نور اپي نفرين و شاخص هاميلتون به دنبال تمرينات منظم هوازي در آب و ارتباط آنها در دختران با افسردگي متوسط

ولی اله دبیدی روشن*، زینب محمدیان**،

*دانشیار دانشگاه مازندران

**کارشناس ارشد تربیت بدنی

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۰۴ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۰۴

چکیده

مطالعات زیادی اثر تمرینات ورزشی را در دختران افسرده بررسی کرده‌اند، با وجود این، تأثیر تمرینات منظم در محیط‌های مفرح به‌ویژه بر شاخص‌های مرتبط با متابولیسم نوراپی‌نفرین در دختران افسرده کاملاً مشخص نیست. برای بررسی تأثیر شش هفته راه رفتن تناوبی در آب بر تغییرات MHPG سولفات ادراری و شاخص امتیاز هامیلتون و همچنین ارتباط آن‌ها در دختران افسرده، ۲۴ دانش‌آموز دختر ۱۸-۱۵ ساله با درجه افسردگی متوسط به صورت تصادفی به دو گروه تمرینی و کنترل تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تمرینی، پروتکل تمرینی پیاده روی تناوبی پیشرونده در آب را به مدت ۶ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب اجرا کردند. شاخص هامیلتون و نمونه‌های ادراری به مدت ۲۴ ساعت قبل و پس از ۶ هفته تمرین جمع‌آوری شد. برای اندازه گیری MHPG سولفات ادراری از روش HPLC-flurometric detection استفاده شد. داده ها با استفاده از آزمون‌های t و ضریب همبستگی پیرسون در سطح $P \leq ۰/۰۵$ تحلیل شد. نتایج حاکی از افزایش معنی‌دار MHPG سولفات ادراری و حداکثر اکسیژن مصرفی و کاهش معنی‌دار نمرات مقیاس هامیلتون در گروه تمرینی به دنبال ۶ هفته تمرین در مقایسه با گروه کنترل بود. به علاوه، همبستگی مثبت معنی‌داری (r=۰/۶۵) بین MHPG و حداکثر اکسیژن مصرفی مشاهده شد. همچنین، همبستگی معکوس معنی‌داری (r= - ۰/۵۲) بین MHPG و نمرات مقیاس هامیلتون در پیشگویی افسردگی به‌دست آمد. این یافته‌ها از نقش فعالیت منظم بدنی به‌ویژه در محیط‌های مفرح در بهبود وضعیت افسردگی حمایت می‌کند. به علاوه، به جای سنجش MHPG سولفات ادراری می‌توان از آزمون هامیلتون نیز استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات هوازی در آب ،۳- متوکسی-۴- هیدروکسی فنیل گلیکول- سولفات ، هامیلتون، دختران افسرده.

مقدمه

افسردگی یکی از شایع‌ترین اختلالات عاطفی است که یک‌پنجم جمعیت زنان و یک‌دهم جمعیت مردان را در طول زندگی مبتلا می‌سازد و تقریباً ۴۰-۱۵ درصد مبتلایان اقدام به خودکشی می‌کنند که حدود ۱۰درصد از آن‌ها منجر به فوت می‌شود. سازمان بهداشت جهانی تخمین زده تا سال ۲۰۲۰ افسردگی بزرگ‌ترین تهدید سلامتی انسان‌ها در کشورهای در حال توسعه و دومین عامل اصلی مرگ و ناتوانی به شمار خواهد آمد (۱). طبق بررسی پژوهشگران، در سطح جهان روزانه ۱۰۰۰ نفر در اثر خودکشی فوت می‌کنند. به علاوه، اقدام به خودکشی ۸ تا ۱۰ برابر شایع‌تر از موارد خودکشی است و شیوع آن در زنان بیشتر از مردان است (۱).

بنابراین، با توجه به مدارک و شواهد علمی و به منظور پیشگیری از آسیب‌های اجتماعی لازم است به موضوع افسردگی و اهمیت آن توجه بیشتری شود.

پژوهش‌های بسیاری نشان داده‌اند که در زمان ابتلا به افسردگی، انتقال‌دهنده‌های شیمیایی سلول‌های عصبی مرکزی از جمله نوراپی‌نفرین، کمتر ترشح می‌شوند (۴،۳،۲). به علت نقش مسلم نوراپی‌نفرین در افسردگی، اندازه‌گیری متابولیت آن یعنی ۳- متوکسی-۴- هیدروکسی فنیل گلیکول- سولفات (MHPG[1]- سولفات) به‌عنوان شاخص بیوشیمیایی متابولیسم نوراپی‌نفرین مورد توجه روان‌پزشکان قرار گرفته است (۵،۳،۲). MHPG –سولفات محصول مهم تجزیه نوراپی‌نفرین در سیستم عصبی مرکزی است (۶،۳) که از پایانه‌های عصب پیش سیناپسی آزاد شده و در مغز سولفاته می‌گردد، از سد خون – مغز عبور می‌کند و به صورت یک ترکیب سولفاته در ادرار دیده می‌شود (۷) و به‌عنوان شاخص معتبر برای تشخیص افسردگی گزارش شده است (۷،۳). سوتمان[2] و همکاران (۲۰۰۷) ارتباط بین کاتکولامین‌ها و میزان افسردگی را مورد مطالعه قرار دادند. این محققان پس از اندازه‌گیری میزان MHPG سولفات، متانفرین و نورمتانفرین ادرار گزارش دادند که MHPG سولفات ادرار شاخص حساس‌تری نسبت به متابولیت‌های دیگر برای تشخیص افسردگی است (۳). به علاوه، بررسی‌های انجام‌شده در مورد اثرات روانی کاتکولامین‌ها در افراد افسرده نشان می‌دهد افسردگی در صورتی به وجود می‌آید که روند فعالیت این انتقال‌دهنده‌های عصبی در مغز کاهش یابد (۸،۳).

از سوی دیگر، ارزیابی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد افرادی که در زندگی روزمره خود به طور مداوم ورزش می‌کنند، کمتر به افسردگی مبتلا می‌شوند (۹،۱) و نیز از انحرافات اخلاقی کمتری برخوردارند (۱۰). برخی محققان افزایش این متابولیت در مغز را به دنبال فعالیت جسمانی گزارش دادند (۱۲،۱۱،۶،۳). ویلیامز و همکاران (۱۹۹۶) تأثیر دویدن بر روی تردمیل را بر افزایش رهایش MHPG و در نتیجه فعال‌سازی دستگاه عصبی مرکزی در موش‌ها نشان دادند (۱۲). بک من و همکاران با اندازه‌گیری میزان MHPG ادرار در بیماران افسرده نشان دادند با افزایش فعالیت بدنی در این بیماران میزان MHPG نیز افزایش یافت (۱۳). از سوی دیگر، در بسیاری از پژوهش‌ها نیز از آزمون هامیلتون و آزمون بک جهت تعیین تأثیر فعالیت بدنی بر افسردگی استفاده شده است (۱۵،۱۴،۷).

با توجه به تحقیقات انجام‌شده دربارهٔ افسردگی، برخی محققان از پیاده‌روی و دویدن در محیط‌های ورزشی یا دویدن روی نوارگردان به‌عنوان پروتکل تمرینی استفاده کرده‌اند (۱۷،۱۶،۱۲). به علاوه، برخی از مطالعات نیز اثر این‌گونه فعالیت‌ها را بر بیماران افسرده در گروه سنی بالای ۴۰ سال بررسی کرده‌اند (۱۷،۹،۴)، در صورتی که بیشترین میزان خودکشی در ۱۵ تا ۲۴ سالگی گزارش شده است (۱۸). لذا با توجه به شرایط ویژهٔ این قبیل افراد که نیاز به محیط با نشاط دارند و از سوی دیگر با توجه به تأثیر ورزش در محیط‌های جذابی همانند محیط‌های شناور، اولین هدف این پژوهش تعیین تأثیر ۶ هفته راه رفتن تناوبی در آب بر میزان

1. 3-methoxyl-4-hydroxy phenylglycol

2. Sothmann

MHPG سولفات ادراری و همچنین نمرات آزمون هامیلتون در دختران افسرده است. از سوی دیگر، با توجه به اینکه پژوهشگران معتقدند MHPG سولفاته در ادرار ۲۴ ساعته شاخص معتبری برای پیش‌بینی افسردگی است (۷،۳)، به غیر از دشواری و حساسیت در جمع‌آوری ۲۴ ساعته ادرار، هزینه‌های بسیار قابل توجه سنجش MHPG سولفات ادراری نیز موضوعی است که اجرای آن را در جامعه دشوار می‌سازد. از این‌رو، دومین هدف مهم پژوهش حاضر پاسخ به این سؤال اساسی است که آیا از نمرات آزمون هامیلتون می‌توان به جای سنجش MHPG سولفات ادراری استفاده کرد. به عبارت دیگر، آیا ارتباطی بین آزمون هامیلتون و MHPG سولفات ادراری به دنبال ۶ هفته پیاده‌روی در آب وجود دارد؟

روش‌شناسی

جامعه آماری پژوهش را ۱۵۲ نفر از دختران دانش‌آموز ۱۸-۱۵ ساله تشکیل دادند. نمونه آماری پژوهش، شامل ۲۴ نفر از افراد افسرده بود که در آزمون افسردگی هامیلتون نمره بالاتر از ۱۸ کسب کردند. در مرحله بعد، به منظور ارزیابی میزان آمادگی هوازی، VO_{2max} آزمودنی‌ها با استفاده از آزمون بروس اندازه‌گیری شد. با توجه به ارتباط بین ترکیب بدنی و افسردگی، برای یکسان‌سازی آزمودنی‌ها سعی شد تا متغیرهای آنتروپومتریک از قبیل قد، وزن، درصد چربی بدن، توده چربی، تودهٔ خالص بدن و شاخص تودهٔ بدنی آزمودنی نیز اندازه‌گیری شود. نمونه‌های ادراری برای تعیین سطح MHPG سولفات ادراری با رعایت شرایط ویژه به مدت ۲۴ ساعت جمع‌آوری شد. سپس آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به دو گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. جدول ۱ میانگین و انحراف معیار برخی ویژگی‌های آزمودنی‌های تحقیق را نشان می‌دهد. پروتکل تمرینی پیاده‌روی در آب در استخری به عرض ۱۵ متر اجرا شد. ارتفاع آب استخر به میزان ۷۰ تا ۸۰ درصد قد فرد در نظر گرفته شد که در آن هر آزمودنی با توجه به میزان قد خود در ارتفاع مورد نظر حرکت می‌کرد. پروتکل تمرینی به مدت ۶ هفته و هفته‌ای ۳ جلسه به صورت پیاده‌روی در آب استخر اجرا شد. مسافت تمرینی در هر جلسه با توجه به اصل اضافه‌بار به‌تدریج با افزایش تعداد تکرار و دوره‌های تمرینی افزایش می‌یافت. آزمودنی‌ها به گروه‌های چندنفره تقسیم شدند و افرادی که از VO_{2max} مشابه و نزدیک به هم برخوردار بودند، با ریتم و شدت یکسان اقدام به راه رفتن در آب می‌کردند. شدت فعالیت ۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب هر فرد، در طول ۶ هفته ثابت در نظر گرفته شد. پس از هر تکرار با گرفتن نبض آزمودنی، شدت فعالیت کنترل می‌شد که به طور متوسط، آزمودنی‌ها مسافت هر ۳۰ متر را با شدت مذکور در زمان ۵۰ تا ۶۰ ثانیه طی می‌کردند. استراحت بین تکرارها نیز به طور متوسط بین ۳۰ تا ۴۰ ثانیه متغیر بود. .همچنین زمان بین دوره (ست)های تمرینی نیز ۵ تا ۶ دقیقه در نظر گرفته شد تا دامنه ضربان قلب آزمودنی‌ها به حالت عادی برگردد. به طور کلی، در طی هفته اول، آزمودنی‌ها روزانه ۲ دوره تمرینی را اجرا کردند و در هفته‌های بعد روزانه ۳ دوره را انجام دادند. به علاوه، تعداد تکرارهای پیاده‌روی مسافت ۳۰ متر در آب استخر در روزهای مختلف هفته‌های اول تا ششم به ترتیب ۳۴، ۵۲،۷۴، ۹۲، ۱۱۲و ۱۳۱ بوده است. آزمودنی‌ها در مدت ۱۸ جلسه پیاده‌روی در آب، مسافت ۱۴۸۵۰ متر را طی کردند.

در پایان ۶ هفته تمرین، مجدداً آزمون هامیلتون، آزمون بروس و سایر متغیرهای آنتروپومتریکی مشابه مرحله پیش‌آزمون اندازه‌گیری شد. همچنین نمونه‌های ادراری ۲۴ ساعته آزمودنی‌ها با همان شرایط پیش از آزمون اندازه‌گیری شد. برای تعیین میزان MHPG سولفات ادراری از روش کروماتوگرافی فلئومتریک (HPLC-flurometric detection) استفاده شد. با توجه به اینکه نتایج آزمون کلموگروف- اسمیرنوف حاکی از طبیعی بودن نحوه توزیع بود، لذا از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد. برای تعیین تغییرات نمرات آزمون هامیلتون و همچنین مقادیر MHPG سولفات ادراری در پیش‌آزمون و پس‌آزمون از t وابسته و برای تعیین اختلاف مقادیر این شاخص‌ها بین دو گروه از آزمون t مستقل استفاده شد. به‌علاوه، برای تعیین ارتباط نمرات آزمون هامیلتون و مقادیر MHPG سولفات ادراری نیز از آزمون همبستگی پیرسون در سطح $P \leq ۰/۰۵$ استفاده شد.

نتایج

میانگین و انحراف معیار متغیرهای مختلف مربوط به ویژگی‌های آزمودنی‌های تحقیق حاضر در جدول شماره ۱ ارائه شده است. در ابتدای تحقیق، اختلاف معناداری در مقادیر هریک از این شاخص‌ها بین دو گروه وجود نداشت. چنانچه داده‌های جدول ۲ نشان می‌دهد مقادیر MHPG سولفات ادراری گروه تجربی از ۰/۵۹ ± ۱/۹۳ در پیش‌آزمون به ۰/۸۵ ± ۴/۶۶ میکرومول در ۲۴ ساعت در پس‌آزمون افزایش یافته است، در حالی که این مقادیر در گروه کنترل از ۰/۵۸ ± ۱/۶۷ به ۰/۵۸ ± ۱/۸۰ میکرومول در ۲۴ ساعت تغییر یافته است که نشانهٔ افزایش معنی‌دار ۱۴۱/۴۵ درصدی در گروه تجربی و افزایش غیرمعنی‌دار ۷/۷۸ درصدی در گروه کنترل است. به‌علاوه، بررسی داده‌ها با استفاده از آزمون t مستقل حاکی از آن است که افزایش مقادیر MHPG و همچنین VO_{2max} و کاهش نمرات مقیاس هامیلتون در گروه تمرینی به دنبال ۶ هفته تمرین در مقایسه با گروه کنترل به لحاظ آماری معنی‌دار است. داده‌های جدول ۳ نیز حاکی از وجود ارتباط مثبت بالا بین مقادیر MHPG و حداکثر اکسیژن مصرفی و همچنین همبستگی منفی بالا بین مقادیر MHPG و نمرات مقیاس هامیلتون پس از ۶ هفته تمرین تناوبی در آب است.

جدول۱. میانگین و انحراف معیار مشخصات آزمودنی‌های پژوهش

متغیر / گروه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	درصدچربی (درصد)	شاخص توده بدن (کیلوگرم برمترمربع)	توده خالص بدن (کیلوگرم)	توده چربی (کیلوگرم)	حداکثر اکسیژن مصرفی (میلی‌لیتر کیلوگرم در دقیقه)
تمرینی	۱۶/۹۱ ± ۱/۰۳	۵۴/۹۴ ± ۹/۳۸	۱۶۱/۱۴ ± ۶/۳۷	۲۳/۲۹ ± ۴/۴۴	۲۱/۱۸ ± ۳/۸۷	۴۱/۷۸ ± ۵/۷۴	۱۳/۹۸ ± ۵/۸۲	۳۱/۳۲ ± ۵/۴۵
کنترل	۱۶/۸۳ ± ۰/۸۲	۴۹/۹۴ ± ۹/۹۲	۱۵۷/۲۳ ± ۴/۰۱	۲۱/۳۵ ± ۳/۷۱	۲۰/۳۵ ± ۳/۶۶	۳۸/۹۶ ± ۵/۸۱	۱۲/۹۱ ± ۷/۶۴	۳۱/۲۶ ± ۶/۰۲

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار مقادیر شاخص‌های مرتبط با افسردگی قبل و پس از تمرین

متغیر	آماره	گروه تجربی		گروه کنترل	
		پیش‌آزمون	پس‌آزمون	پیش‌آزمون	پس‌آزمون
سولفات MHPG	میانگین	۱/۹۳	۴/۶۶ * ¥	۱/۶۷	۱/۸۰

ادراری (میکرومول در ۲۴ ساعت)	انحراف معیار	۰/۵۹	۰/۸۵	۰/۵۸	۰/۵۸
نمرات آزمون هامیلتون	میانگین	۳۰/۱۵	۱۴/۰۸ * ¥	۲۹/۵۸	۲۵/۵۸
	انحراف معیار	۷/۶۲	۵/۷۹	۷/۲۵	۹/۷۲
VO_{2max} (میلی لیتر/کیلوگرم/دقیقه)	میانگین	۳۱/۳۲	۳۸/۳۷ * ¥	۳۱/۲۶	۳۰/۵۰
	انحراف معیار	۵/۴۵	۴/۸۵	۶/۰۲	۵/۹۴

* نشانه اختلاف معنی‌دار نسبت به مرحله قبل از تمرین ($p\leq$ ۰/۰۰۱) ¥ نشانه اختلاف معنی‌دار نسبت به گروه کنترل ($p\leq$ ۰/۰۰۱)

جدول۳. ضریب همبستگی پیرسون مقادیرMHPG سولفات ادراری و نمرات آزمون هامیلتون پس از ۶ هفته تمرین در آب

متغیرها	نمرات آزمون هامیلتون	P	حداکثر اکسیژن مصرفی	P
MHPG سولفات ادراری	-۰/۵۲	*۰/۰۴۲	۰/۶۵	*۰/۰۱۰

* نشانه معنی‌داری است

بحث و نتیجه‌گیری

در دهه‌های اخیر تلاش‌های زیادی برای پی‌بردن به علل افسردگی صورت گرفته است. یکی از علت‌های اساسی آن که مورد توجه بسیاری از محققان قرار گرفته، علل بیولوژیک است که در این زمینه می‌توان به نقش انتقال‌دهنده‌های دستگاه عصبی مرکزی از جمله نوراپی‌نفرین اشاره کرد. در پژوهش حاضر مشخص شد که اجرای تمرین منظم ورزشی در محیط‌های مفرح باعث بهبود قابل توجه شاخص‌های مرتبط با افسردگی (MHPG سولفات ادراری، نمرات احراز شده در آزمون هامیلتون و حداکثر اکسیژن مصرفی) در دختران افسرده می‌شود. به گونه‌ای که افزایش آمادگی قلبی تنفسی به دنبال ۶ هفته راه رفتن تناوبی در آب باعث افزایش قابل توجه و معنی‌دار ۱۴۱/۴۵ درصدی میزان MHPG سولفات ادراری شد که این افزایش در مقایسه با افزایش ۷/۷۸ درصدی گروه کنترل نیز معنی‌دار است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های قبلی مبنی بر تأثیر فعالیت‌های بدنی بر افزایش میزان MHPG سولفات ادراری هم‌خوانی دارد (۱۱،۶،۵،۳،۲). از سوی دیگر، این افزایش MHPG سولفات ادراری و در نتیجه کاهش افسردگی را احتمالاً می‌توان به بهبود آمادگی هوازی نسبت داد. یافته‌های تحقیق حاضر حاکی از افزایش معنی‌دار ۲۲/۵۱ درصدی حداکثر اکسیژن مصرفی در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل است که این یافته‌ها، گزارش‌های قبلی مبنی بر ارتباط آمادگی هوازی با افسردگی و شاخص‌های مرتبط با آن را تأیید می‌کند (۱۹،۱۳). در این راستا، پیرین و همکاران (۱۹۸۷) گزارش دادند سطح نوراپی‌نفرین در فعالیت‌هایی با شدت بالای ۵۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی افزایش می‌یابد (۷). از سوی دیگر، تحقیق حاضر از حیث ویژگی تمرین (پیاده‌روی تناوبی در آب) با تحقیقات دیگر در زمینه افسردگی متفاوت است. مسلماً این موضوع که افراد دارای مشکلات روانی، پاسخ بهتری به تمرینات ورزشی می‌دهند بدیهی به نظر می‌رسد، اما اجرای تمرین در محیط شناور و مفرح آب می‌تواند آثار منحصر به فردی نیز در پی داشته باشد. برومن و همکاران (۲۰۰۶) در تحقیق خود شناوری در آب و مقاومت آب را از عوامل مؤثر در بهبود روحیه افراد دانسته و عنوان کرده‌اند که تمرینات در آب می‌تواند حتی تأثیراتی بیشتر از خشکی داشته باشد و خطر افزایش آسیب را نیز کاهش دهد، به گونه‌ای که با

ورود به آب، وزن کاهش می‌یابد. به طوری که در عمق ۱/۲ متری، ۵۰ درصد از نیروهای وارده به مفاصل کاهش می‌یابد (۲۰). به علاوه، در پژوهش حاضر مشخص شد ارتباط معکوس معنی‌داری بین افزایش MHPG سولفات ادراری و کاهش نمرات آزمون هامیلتون و ارتباط مستقیم معنی‌داری بین MHPG سولفات ادراری با حداکثر اکسیژن مصرفی به دنبال ۶ هفته تمرین در آب وجود دارد. این یافته با نتایج پژوهش شین کای و همکاران (۲۰۰۴) مبنی بر ارتباط معنی‌دار بین افزایش MHPG و بهبود نمرات آزمون هامیلتون همسو است (۲۱). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که MHPG سولفات ادراری می‌تواند شاخص مهمی در تشخیص میزان افسردگی باشد.

یافته‌های این پژوهش نشان داد که به دنبال ۶ هفته راه رفتن تناوبی در آب کاهش معنی‌دار ۵۳/۰۷ درصد در نمرات آزمون هامیلتون گروه تمرینی ایجاد شده است که این تغییرات در مقایسه با تغییرات گروه کنترل نیز معنی‌دار است. نتیجه این پژوهش با نتایج پژوهش پیلو و همکاران (۲۰۰۷) و برومن و همکاران (۲۰۰۶) که بهبود قابل توجه نمرات آزمون‌های افسردگی بیماران پس از انجام فعالیت‌های هوازی را نشان دادند، همسو است (۲۰،۹). احتمالاً بخشی از دلایل این کاهش را می‌توان به اثر شدت، مدت، تعداد جلسات تمرین و طول دوره تمرین بر برخی متغیرهای فیزیولوژیک نسبت داد. اسلاوسون (۱۸) شدت فعالیت بدنی را عامل مؤثر در بهبود افسردگی خفیف و متوسط می‌داند و معتقد است پیاده‌روی با شدتی معادل ۷۰ تا ۸۰ درصد حداکثر ضربان قلب، به مدت ۳ جلسه در هفته می‌تواند به اندازه درمان دارویی در کاهش افسردگی مؤثر باشد. اسکولی (۱۹۹۸) نیز گزارش داد که اجرای فعالیت بدنی با بیش از ۴ جلسه در هفته باعث افزایش تنش، عصبانیت و افسردگی می‌شود، در حالی که اگر ورزش به ۲ تا ۳ بار در هفته محدود شود، اثر مثبت بیشتری بر حالات روانی افراد دارد (۲۲). دوین و همکارانش (۲۰۰۰) توصیه می‌کنند افرادی که به انجام ورزش برای درمان افسردگی تمایل دارند، باید ورزش را از نوع هوازی و با تکرار ۳ بار در هفته انجام دهند (۲). هرچند بر اساس بررسی‌های ما، تحقیقات شبیه تحقیق حاضر که به تأثیر فعالیت‌های هوازی در آب بر میزان MHPG سولفات ادراری در افراد افسرده بپردازند، اندک هستند و این مسئله امکان تفسیر دقیق نتایج و بررسی سازوکارها را مشکل می‌سازد، پژوهشگران معتقدند به دنبال تمرینات منظم هوازی و به علت بروز تغییرات هورمونی (شامل افزایش اندرفین، سروتونین و نوراپی‌نفرین) و فیزیولوژیکی (شامل افزایش در جریان خون، کاهش فشار ماهیچه‌ای و افزایش کارایی انتقال دهنده‌های عصبی)، حالات هیجانی و فشارها تعدیل می‌شود و نشاط و شادابی روحی و حالات روانی مثبت در انسان تقویت می‌گردد (۱۵). از آنجا که در زمان ابتلا به افسردگی، انتقال‌دهنده‌های سیستم عصبی از جمله نوراپی‌نفرین کمتر ترشح می‌شود و از سوی دیگر، در هنگام ورزش، رهاسازی نوراپی‌نفرین از پایانه‌های عصب سمپاتیک از طریق افزایش تحریک بخش مرکزی غده فوق کلیوی افزایش می‌یابد، (۷)، از این‌رو فعالیت بدنی می‌تواند با تغییر در سطح نوراپی‌نفرین باعث کاهش افسردگی شود (۲۳،۷). مطالعات نقش نوراپی‌نفرین را به‌عنوان متابولیت اصلی MHPG در تکامل مغزی، عصبی و همچنین عملکرد حافظه در برخی بیماران عصبی تأیید کرده‌اند(۲۴). از سوی دیگر،

گزارش شد که تمرین شنا باعث افزایش سطوح نوراپی‌نفرین می‌شود که ناشی از استرس فعالیت بدنی و همچنین اجزای هیجانی قوی دستگاه عصبی است که ممکن است با سازوکارهای بازخوردی هیپوتالاموسی- هیپوفیزی مرتبط باشد که اثر فزاینده‌ای بر ترشح اندوژنی ایجاد می‌کند (۲۳).

همچنین درجه افسردگی آزمودنی‌ها نیز می‌تواند تحت تأثیر برنامه تمرینی قرار گیرد. درجه افسردگی آزمودنی‌های این پژوهش (با توجه به ارزیابی نمرات آزمون هامیلتون در پیش‌آزمون) در حد متوسط (نمرات بالاتر از ۱۸) تعیین شد که این میزان در پس‌آزمون به مقدار قابل توجهی کاهش یافت. نوبن (۲۰۰۷) و دایمئو (۲۰۰۱) در بررسی اثر تمرینات بدنی کوتاه‌مدت (۱۰ روز)، گزارش دادند در افراد مبتلا به افسردگی شدید، تمرینات کوتاه‌مدت می‌تواند موجب بهبود خلق و خوی این بیماران در کوتاه‌مدت شود و برای درمان افسردگی شدید، تمرینات هوازی باید به طور مستمر و در مدت طولانی‌تر و به‌عنوان مکمل درمان دارویی استفاده شود (۱۶،۴).

به طور خلاصه، بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان گفت اجرای فعالیت‌های بدنی به‌ویژه از نوع هوازی در محیط‌های مفرح تأثیر مطلوبی بر شاخص‌های مرتبط با افسردگی (MHPG سولفات ادراری، نمرات احراز شده در آزمون هامیلتون و حداکثر اکسیژن مصرفی) در دختران با درجه افسردگی متوسط دارد. به علاوه، وجود ارتباط بالا بین مقادیر MHPG سولفات ادراری و نمرات آزمون هامیلتون به منزله آن است که برای ارزیابی میزان افسردگی می‌توان آزمون هامیلتون را با درصد اطمینان بالا استفاده کرد و در مواردی آن را جایگزین MHPG سولفات ادراری نمود.

منابع

1. Lev, G. F. (2006): Exercise and Depression. J Alternative Medicine; 8: 1-7.
2. Doyn, E J., Klein, D.J., Bowman. E.D., Osborn, K.M. (2000): Running versus weight lifting in the treatment of depression. J Consulting & Clin, Psychol;117-123
3. Pilu, M., Sorba, M., Grolina, H. F., Mannu, M.L. (2007): Efficiency of physical activity in the adjunctive treatment of major depressive disorders. J Clin Pract Epidemol Ment Health; 9:1188-1192.
4. Dimeo, F. (2001): Aerobic exercise lifts depression in treatment resistant patients. J Br JSP Med; 35: 114-117.
5. Nakazawa, K., Yano, H., Miyashita, M. (1994): Ground reaction forces during walking in water. J Medicine and Science in Aquatic Sports, Japan; 39: 28-34.
6. Michael, C. and Natasha, V. (2007): Exercise and depression. J Health Articles; 41: 539-545
7. Peyrin, L., Pequignot, J.M., Jacour, G.R., and Fourcad, J. (1987): Relationships between catecholamine or MHPG changes and the mental performance under submaximal exercise in man. J Biochemical & life Sc & Med; 2: 188-192.
8. Pagliari, R., and Peyrin, L. (1995): Norepinephrin release in the rat frontal cortex under treadmill exercise. J Applied Physiol; 6: 2121-30.
9. Pilu, A., Sorba, M., Grolina, M.H., Hardoy, Mannu, F., Seruis, M.L., Velluti, C., Salvi, M., Giovanni, M.C. (2007): Efficiency of physical activity in the adjunctive treatment of major depressive disorders. J Clin Pract Epidemol Ment Health; 9:1188-1192
10. Hawkins, J. (2005): Exercise for depression. J Background research. Depression Alliance Scotland; 1-6.
11. Swamp, R. A., Norvell, N., Graves, J.E., Pollock, M.L. (2000): High versus moderate intensity aerobic exercise in order adults. J Psychol & Physiol; 2(4): 293-303.
12. Williams & Wilkins. (1996): Brain norepinephrine and metabilites after treadmill and wheel running in rats. J Med & Sc Sports & Exerc; 28(2): 204-9.
13. Beckmann, H., Ebert, M.H., Post, R, Goodwin, F.K. (1979): Effect of moderate exercise on

urinary MHPG in depressed patients. J Pharmakopsychiatr Neuropsychopharmokol; 12(5): 351
14. Marks, S, and Ismail, A.H. (1984): Relation between urinary catecholamine metabolites, particularly MHPG, and selected personality and physical fitness characteristics in normal subjects. J Am Psychosomatic Med; 46(6): 523-533
15. Peyrin, L, P. (1983): Free and Conjugated MHPG in human urine: Periperal origion of glucuronide. J Psychopharmacology; 79: 16-20
16. Knuben, K., Reischies, F.M., Adli, M., Schlattmann, P., Bauer, M., Dimeo, F., Ansely, L. (2007): A randomized controlled study on the effects of a chort-term endurance training program in patients with major depression. Commentary. Br. J Sports Med; 41: 29-33.
17. Slawson, M.D. (2005): Aerobic exercise effective for mild to moderate depression. J Am Family Phy; 1-8
18. University of Texas. (1999): The Issue of Suicide. Counseling and mental health center. J Psychopharmacology; 18-24.
19. Lynettel, C., and Frank, M., Perna, Ed. D. (2004): Two benefits of exercise for the clinically depressed. J Prim Care Companion Jclin Psychiatry; 6: 104-11.
20. Broman, G., Quintana, M., Lindberg, T., Jansson, E., Kaijser, L. (2006): High intensity deep water training can improve aerobic power in elderly women. J Eur Appl Physiol; 98(2): 117-23
21. Shinkai, K., Yoshimura, R., Ueda, N., Okamoto, K., Nakamura, J. (2004): Associations between baseline Plasma MHPG levels and clinical responses with respect to milnacipran versus parozetine treatment. J Ckin Psychopharmacol; 24(1): 7-11
22. Scully, D., and Kremer, J. (1998): Physical exercise and psychological well being: a critical review. J Br Sports Med; 32:111-120
23. Lidyane, R.G., Castor, E., Oba, O., Pereira, c.m.(2009). Effects of swimming and nandrolone decanoate treatment on vas deferens response to norepinephrine; Life Sciences 85; 541–545.
24. Naoki, G., Reiji, Y., Shingo, K., Junji, M., Kenji, H., Atsuko I.,-Sugita, W., Umene-N., Hikaru H., Nobuhisa, U., Yukunori, K., and Jun, N.(2009). Associations between plasma levels of 3-methoxy-4-hydroxyphenylglycol (MHPG) and negative symptoms or cognitive impairments in early-stage schizophrenia; Hum. Psychopharmacol Clin Exp; 24: 639–645.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی