

## تأثیر هشت هفته تمرینات هوازی بر سطح سرمی بتا اندورفین و ادراک درد ناشی از دیسمنوره در دختران نوجوان غیرفعال

فهیمة سادات جمالی\*، مهتاب معظمی<sup>۲</sup>، ناهید بیژنه<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی کارشناسی ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، مشهد، ایران  
<sup>۲</sup>استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، مشهد، ایران  
<sup>۳</sup>دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، مشهد، ایران

نشانی نویسنده مسؤول: مشهد، میدان آزادی، پردیس دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی  
E-mail: fa.jamali@stu.um.ac.ir

وصول: ۹۳/۱/۲۵، اصلاح: ۹۳/۳/۱۲، پذیرش: ۹۳/۵/۲۷

### چکیده

**زمینه و هدف:** قاعدگی، واقعیت اجتناب‌ناپذیر و جزئی از زندگی میلیون‌ها زن جوان در سرتاسر دنیاست. هدف از تحقیق حاضر، تعیین اثر فعالیت ورزشی هوازی بر سطح سرمی بتا-اندورفین و ادراک درد ناشی از دیسمنوره در دختران نوجوان غیرفعال می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی است. نمونه، شامل ۲۲ آزمودنی دارای دیسمنوره متوسط تا شدید در دامنه‌ی سنی ۱۴ الی ۱۷ سال می‌باشد که به‌طور تصادفی به دو گروه کنترل (۱۰ نفر) و تجربی (۱۲ نفر) تقسیم شدند. برنامه‌ی تمرین هوازی شامل فعالیت ایروبیک با شدت ۷۵-۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه، به مدت ۲۴ جلسه‌ی تمرینی (سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۶۰-۴۵ دقیقه) بود. پیش و پس از مداخله‌ی تمرینی، سطح سرمی بتا-اندورفین اندازه‌گیری شد. از آزمون‌های تی-استیودنت گروه‌های وابسته جهت برآورد تفاوت‌های درون گروهی و از آزمون تی-استیودنت گروه‌های مستقل جهت برآورد تفاوت‌های بین گروهی استفاده شد.

**یافته‌ها:** یافته‌های تحقیق نشان داد که مداخله‌ی تمرینی باعث افزایش معنادار سطح سرمی بتا-اندورفین و کاهش معنادار شاخص‌های ادراک درد شد.

**نتیجه‌گیری:** بررسی نتایج کلی پژوهش نشان داد که تمرینات هوازی می‌تواند سبب ایجاد حالت سرخوشی ناشی از افزایش بتا-اندورفین و بهبود ادراک درد ناشی از دیسمنوره گردد.

**واژه‌های کلیدی:** بتا-اندورفین، تمرینات هوازی، درد قاعدگی، دیسمنوره

### مقدمه

دردناک، یکی از شایع‌ترین اختلالات در زنان است (۱). شیوع قاعدگی دردناک از یک جامعه به جامعه‌ی دیگر متفاوت است. براساس نتایج مطالعات شیوع آن ۵۰ تا ۹۰ درصد تخمین زده می‌شود. در ایران نیز شیوع دیسمنوره ۷۲ درصد ذکر شده است (۲). دیسمنوره، علت شایع

قاعدگی، واقعیت اجتناب‌ناپذیر و جزئی از زندگی میلیون‌ها زن جوان در سرتاسر دنیاست. منظور از دیسمنوره یا قاعدگی دردناک، احساس درد در هنگام قاعدگی یا دقیقاً پیش از شروع قاعدگی می‌باشد. قاعدگی

غیبت از مدرسه و محل کار می‌باشد و از این طریق، ۶۰۰ میلیون ساعت کاری و از نظر اقتصادی دو بیلیون دلار در سال در آمریکا هدر می‌رود (۲). محل درد، معمولاً در قسمت تحتانی شکم بوده و حالتی شبیه دل‌پیچه دارد. در برخی موارد، درد با اسهال، استفراغ، سردرد، تعریق سرد، ضعف عمومی و غش کردن نیز همراه می‌باشد (۳).

دیسمنوره، به دو نوع اولیه و ثانویه تقسیم می‌گردد. در دیسمنوره‌ی اولیه، درد همراه با شروع قاعدگی آغاز می‌شود. محققان علت‌هایی مانند انقباضات رحمی همراه با ایسکمی، افزایش غلظت پروستاگلاندین‌ها، وازوپرسین، افزایش سطح لکوترین‌ها و عوامل روحی و روانی را در ایجاد آن دخیل دانسته‌اند. دیسمنوره‌ی اولیه، معمولاً با افزایش وزن و زایمان واژینال بهبود می‌یابد. دیسمنوره‌ی ثانویه، ممکن است قبل و یا در حین قاعدگی رخ دهد و می‌تواند از رحم یا دیگر اعضای داخل شکمی نشأت بگیرد. علت دیسمنوره‌ی ثانویه، عموماً عفونت لگنی است (۳).

استفاده از داروهای مهارکننده پروستاگلاندین، مسدودکننده‌های کانال‌های کلسیم، تحریک الکتریکی از طریق پوست و ماساژ، از جمله روش‌های درمانی رایج محسوب می‌شوند که اکثر آن‌ها پرهزینه و وقت‌گیر هستند و گاهی با عوارض دارویی همراه می‌باشند که حتی الامکان برخی افراد از انجام آن‌ها خودداری می‌کنند (۲). یکی از عواملی که می‌تواند به بهبود درد این افراد کمک کند، فعالیت ورزشی است. فعالیت ورزشی، سبب ایجاد حالت روان‌شناختی و فیزیولوژیکی مثبت شده و می‌تواند بر تعدیل پاسخ‌ها و مکانیسم‌های روانی- فیزیولوژیکی تأثیرگذار باشد. از جمله آثار روانی مثبت فعالیت ورزشی، ایجاد حالت اعتیاد مثبت، سرخوشی و مهم‌تر از همه حالت هایپوآلجسیا (فرآیند تخفیف‌دهندگی درد) می‌باشد (۳). در جریان ورزش و پس از آن موادی موسوم به مخدرهای درون‌زا در بدن تولید می‌شود که اثر ضد درد و شبه‌مورفینی دارند. مهم‌ترین این مواد، بتا- اندورفین می-

باشد. بتا- اندورفین، از نورون‌های هیپوتالاموس در طناب نخاعی و مغز و همچنین از غده‌ی هیپوفیز در خون آزادی می‌شود. بتا- اندورفین، یک محصول جدا شده از پرواپوپمیلانوکورتین است که جهت تولید آدرنوکور- تیکوتروپین (ACTH) به کار می‌رود (۴،۵).

تمرینات شدید و بیشینه، سبب فعال شدن بتا- اندورفین و تسکین درد می‌شود. در طول تمرینات مداوم و طولانی مدت با شدت متوسط نیز بتا- اندورفین آزادی می‌شود. همچنین آزاد شدن آن با زمانی که ذخیره‌ی گلیکوژنی عضلات به اتمام رسیده، مرتبط است. با تمرین جسمانی، فرد نسبت به آثار مخدری هورمون بیشتر حساس شده و جهت ایجاد یک تأثیر ویژه به غلظت کمتری از هورمون نیاز دارد. مخدرهای تولید شده در بدن هنگام تمرین در خون افراد تمرین کرده در مقایسه با افراد تمرین نکرده، بسیار آهسته‌تر تجزیه می‌شود. این سرعت آهسته‌تر انهدام، سبب تسهیل پاسخ مخدری معین می‌شود و تحمل شخص را نسبت به ادامه‌ی تمرین بالا می‌برد (۶). در این راستا اسلاتر و همکاران (۲۰۱۰) بیان داشتند که ادراک درد پس از فعالیت ورزشی مقاومتی به‌طور معناداری کاهش می‌یابد که این خود، به دلیل افزایش مقادیر مخدرهای درون‌زاست (۷). همچنین فارل و همکاران (۲۰۱۳) کاهش در ادراک درد را متعاقب فعالیت ورزشی بیان داشتند (۸). باین‌حال بای بی و همکاران (۲۰۱۲) عدم اثر فعالیت ورزشی را بر ادراک درد آزمودنی‌ها نشان دادند (۹). از طرفی، براساس مطالعات انجام‌گرفته، فعالیت‌های ورزشی عموماً باعث کاهش دردهای ناشی از دیسمنوره می‌شوند. اکثر پژوهش‌ها در این زمینه شامل تمرینات یوگا و کششی بوده‌است. به- عنوان مثال، رخشانی (۲۰۱۱) نشان داد که متعاقب یک دوره تمرینات یوگا، کاهش معناداری در شدت و مدت درد دیسمنوره ایجاد شد (۱۰). شهرجردی و همکاران (۲۰۱۰) نیز کاهش مدت و شدت درد و همچنین میزان مصرف داروهای مسکن را پس از یک دوره تمرینات

کشتی گزارش کردند (۱۱).

باتوجه به تأثیر احتمالی بتا - اندورفین در تسکین درد و از آنجاکه تاکنون تحقیقی به بررسی همزمان اثرات سه‌گانه‌ی فعالیت ورزشی، بتا - اندورفین و دیسمنوره نپرداخته‌است، لذا هدف از تحقیق حاضر، تعیین اثر فعالیت ورزشی هوازی بر سطح سرمی بتا- اندورفین و ادراک درد ناشی از دیسمنوره در دختران نوجوان و غیر فعال می- باشد.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر، از نوع نیمه تجربی است که با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام شد. نمونه‌ی آماری تحقیق شامل ۲۲ آزمودنی دارای دیسمنوره متوسط تا شدید بود که در دامنه‌ی سنی ۱۴ الی ۱۷ سال قرار داشتند. این افراد پس از تخمین شدت درد و تأیید دیسمنوره‌ی متوسط تا شدید (بر اساس پرسش‌نامه‌ها) در آنها، به- صورت گزینشی هدفمند انتخاب شدند.

معیارهای ورود به تحقیق عبارت بود از: الف) مبتلا به دیسمنوره‌ی اولیه‌ی متوسط تا شدید باشند. ب) درد آنها در سه الی چهار عادت ماهانه‌ی متوالی از سوی محقق و براساس پرسش‌نامه‌ها تأیید شده باشد. ج) مجرد و در دامنه‌ی سنی ۱۴ تا ۱۷ سال باشند. د) افراد ابتلا به بیماری‌های خاص، بیماری‌های زمینه‌ای و اجبار به مصرف دارو نداشته باشند. و) غیرفعال باشند. ه) از سلامت جسمانی برخوردار باشند و محدودیت حرکتی و ورزشی نداشته باشند. جهت کسب مجوز معتبر در راستای برگزاری تحقیق، رضایت‌نامه‌ی شرکت در طرح تحقیقاتی از آزمودنی‌ها اخذ شد. قبل از شروع مراحل عملیاتی تحقیق در خصوص شیوه و چگونگی انجام مراحل تحقیق به آزمودنی‌ها آگاهی نسبی داده شد. سپس از آنها درخواست شد در آزمایشگاه فیزیولوژی ورزش دانشگاه فردوسی مشهد حضور یابند. در آنجا ترکیب بدنی با استفاده از دستگاه سنجش ترکیب بدن بایواسپیس (مدل

Inbody 720 ساخت کره جنوبی) اندازه‌گیری شد. جهت اندازه‌گیری قد، از قدسنج مدرج سکا (مدل سکا ۲۲۰ ساخت کشور آلمان) استفاده شد. همچنین جهت اندازه-گیری میزان درد ناشی از دیسمنوره از پرسش‌نامه‌های مقیاس آنالوگ بصری، مقیاس تصویری و پرسش‌نامه‌ی تاریخچه‌ی قاعدگی استفاده شد. پرسش‌نامه‌ها به دلیل استاندارد بودن دارای روایی هستند. جهت بررسی پایایی پرسش‌نامه‌ها، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. این مقدار برای تمامی پرسش‌نامه‌های بالاتر از ۰/۸ بوده که مبین پایایی مناسبی می‌باشد. از آزمودنی‌ها خواسته شد جهت اندازه‌گیری غلظت سرمی بتا- اندورفین، روز سوم قاعدگی ساعت هشت صبح و به صورت ناشتا به آزمایشگاه تشخیص طبی مراجعه نمایند. جهت تهیه‌ی سرم، ابتدا خون در لوله‌ی آزمایش به مدت ۲۰ دقیقه در دمای اتاق لخته شد. سپس با استفاده از سانتریفیوژ پارت آزما (ساخت کشور ایران) به مدت ۱۵ دقیقه و با سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه سرم از خون جدا گردید. غلظت سرمی بتا- اندورفین با استفاده از کیت شرکت بایواسپس (ساخت کشور چین) با حساسیت  $70 \text{ pg/ml}$  به روش الایزا اندازه‌گیری شد.

پس از آن، ۲۲ آزمودنی به طور تصادفی به دو گروه کنترل (۱۰ نفر) و تجربی (۱۲ نفر) تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تجربی می‌بایست برنامه‌ی تمرین هوازی شامل فعالیت ایروبیک با شدتی معادل ۶۰ الی ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه ( $HR_{max}$ )، به مدت ۲۴ جلسه‌ی متداوم تمرینی (سه جلسه در هفته و هر جلسه به مدت ۴۵ الی ۶۰ دقیقه) انجام دهند (۵). از آزمودنی‌های گروه کنترل خواسته شد طی اجرای طرح تحقیق به هیچ‌گونه فعالیت منظم یا غیرمنظم ورزشی نپردازند. در پایان تحقیق نیز جمع‌آوری داده‌های پس‌آزمون از طریق پرسش‌نامه‌ها، آزمون‌های تحقیق و نمونه‌گیری خون مجدداً انجام شد. شرایط در این مرحله همانند مرحله اول بود. با این توضیح که آزمودنی‌ها پس از طی حداقل ۴۸ ساعت پس از اتمام

پروتکل تمرینی برای نمونه‌گیری خون به آزمایشگاه مراجعه کردند.

از شاخص‌های گرایش مرکزی و پراکندگی جهت برآورد آمار توصیفی تحقیق و نیز از آزمون کلموگراف-اسمیرنف برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها و از آزمون تی-استیودنت در گروه‌های مستقل جهت بررسی همگن بودن گروه‌های کنترل و تجربی استفاده شد. به-علاوه از آزمون‌های تی-استیودنت گروه‌های وابسته جهت برآورد تفاوت‌های درون گروهی و از آزمون تی-استیودنت گروه‌های مستقل جهت برآورد تفاوت‌های بین گروهی استفاده گردید. داده‌های جمع‌آوری شده در نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۸ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معناداری  $p < 0.05$  به‌عنوان ضابطه‌ی تصمیم‌گیری جهت آزمون فرضیه‌ها در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در جدول ۱، آمارهای گرایش مرکزی و پراکندگی شاخص‌های سلامت بدن آزمودنی‌ها پیش از مداخله‌ی متغیر مستقل ارائه شده است. برای حصول اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگراف-اسمیرنوف (K-S) استفاده گردید و معین شد تمامی داده‌ها توزیع نرمال دارند.

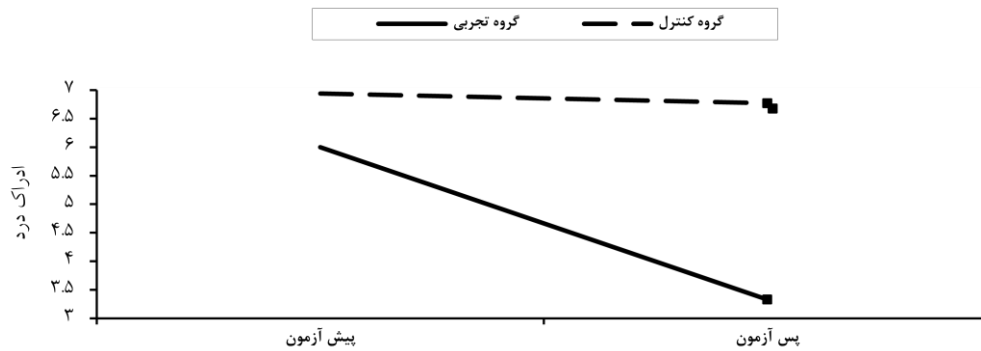
در جدول ۲، تغییرات درون‌گروهی و بین‌گروهی میانگین‌های مدت، شدت و ادراک درد و سطح سرمی بتا-اندورفین آورده شده است. همچنین تغییرات بین‌گروهی میانگین‌های ادراک درد و سطح سرمی بتا-اندورفین در نمودارهای ۱ و ۲ ارائه شده است. نتایج حاصل از این تحقیق، نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی منجر به افزایش سطح سرمی بتا-اندورفین در گروه تجربی شد، به‌نحوی که میزان آن از  $63/52 \pm 328/08$  (ng/L) پایه در مرحله‌ی پیش‌آزمون به  $68/06 \pm 433/66$  (ng/L) در مرحله پس‌آزمون رسید. همچنین بین تغییرات سطح سرمی بتا-اندورفین در دو گروه کنترل و تجربی تفاوت معناداری دیده شد ( $P = 0/045$ ). نتایج نشان داد مداخله‌ی تمرینی در شاخص ادراک درد، منجر به کاهش ادراک درد ناشی از دیسمنوره در دختران گروه تجربی گردید. به-صورتی که مقدار آن از  $6/0 \pm 1/40$  به  $3/33 \pm 1/10$  رسید که مبین کاهش ۴۴ درصدی این شاخص می‌باشد. تغییرات بین گروهی داده‌ها، نشان می‌دهد بین تغییرات ادراک درد ناشی از دیسمنوره در دختران گروه تجربی و کنترل، تفاوت معناداری وجود دارد ( $P = 0/045$ ). همچنین در شاخص مدت و شدت درد تفاوت میانگین‌های پیش و پس‌آزمون در دختران گروه تجربی به‌لحاظ آماری معنادار بود که مقادیر آن به‌ترتیب ( $P = 0/004$ ) و ( $P = 0/001$ ) می

جدول ۱: توصیف آماره‌های مرکزی و پراکندگی آزمودنی‌ها

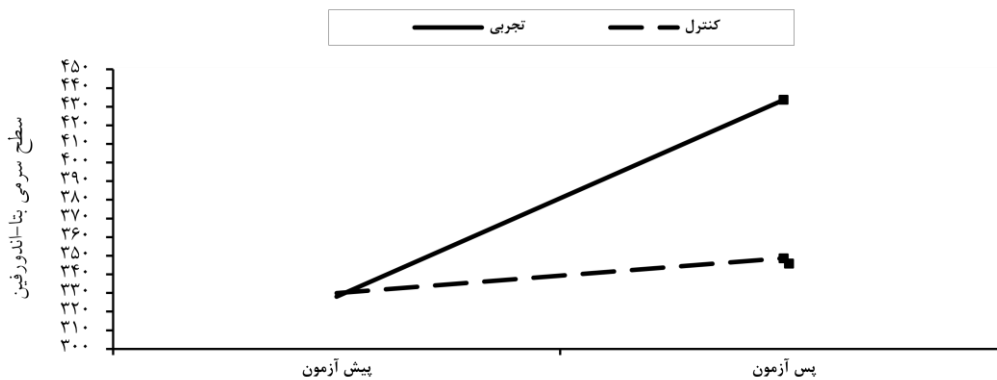
شاخص	نمایه توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)		نسبت دور کمر به باسن (درصد)		درصد چربی بدن (درصد)	
گروه‌ها	تجربی	کنترل	تجربی	کنترل	تجربی	کنترل
میانگین ± انحراف استاندارد	$24/19 \pm 6/04$	$20/70 \pm 4/29$	$0/82 \pm 0/06$	$0/79 \pm 0/05$	$32/90 \pm 1/00$	$27/96 \pm 7/37$

جدول ۲: تغییرات درون و بین گروهی میانگین‌های مدت، شدت و ادراک درد و سطح سرمی بتا - اندورفین در آزمودنی‌ها

متغیرها	گروه‌ها	پیش آزمون		پس آزمون		تغییرات درون گروهی		تغییرات بین گروهی			
		(M±SD)	(M±SD)	(M±SD)	(M±SD)	مقدار	سطح معنی‌داری	مقدار	سطح معنی‌داری		
مدت درد	تجربی	$4/58 \pm 2/68$	$3/42 \pm 1/72$	$3/62$	$0/004*$	$2/00$	$0/058$	کنترل	$5/50 \pm 3/66$	$0/55$	$0/591$
	کنترل	$5/37 \pm 1/82$	$4/70 \pm 1/45$	$4/69$	$0/001*$	$1/62$	$0/133$	تجربی	$5/65 \pm 2/96$	$0/12$	$0/907$
شدت درد	تجربی	$6/00 \pm 1/40$	$3/33 \pm 1/10$	$5/52$	$0/000*$	$2/23$	$0/045$	کنترل	$6/94 \pm 1/63$	$0/77$	$0/907$
	کنترل	$328/08 \pm 63/52$	$433/66 \pm 68/06$	$6/93$	$0/000*$	$2/23$	$0/045*$	تجربی	$329/90 \pm 69/29$	$0/527$	$0/611$
ادراک درد	تجربی	$329/90 \pm 69/29$	$348/70 \pm 58/38$	$6/93$	$0/000*$	$2/23$	$0/045*$	کنترل	$329/90 \pm 69/29$	$0/527$	$0/611$
	کنترل	$329/90 \pm 69/29$	$348/70 \pm 58/38$	$6/93$	$0/000*$	$2/23$	$0/045*$	تجربی	$329/90 \pm 69/29$	$0/527$	$0/611$



نمودار ۱: مقایسه بین گروهی تغییرات ادراک درد ناشی از دیسمنوره گروه تجربی و کنترل



نمودار ۲: مقایسه بین گروهی تغییرات سطح سرمی بتا-اندورفین گروه تجربی و کنترل

داری دیده شد ( $P=0/045$ ). نتایج حاصل از این تحقیق با نتایج آتناسیوس و همکاران (۲۰۱۱)، کازاوگلو و همکاران (۲۰۰۳) و اسلاتر و همکاران (۲۰۰۱)، همسو است (۷، ۱۲، ۱۳)، اما با نتایج بای بی و همکاران (۲۰۱۲) مغایرت دارد (۹).

فعالیت ورزشی، سبب حالت اسیدوز در بدن می‌شود. اسیدوز، تولید بتا- اندورفین را تحریک کرده و پیشگیری از اسیدوز توسط سیستم بافر خون مانع افزایش سطح بتا- اندورفین می‌شود. زمانی که سطح لاکتات بیش از ظرفیت بافری سلول باشد ( $0/4$  اکسیدولان به لیتر) لاکتات در سطح خون پخش می‌شود که منجر به کاهش pH خون و حالت اسیدوز می‌گردد. هیپوتالاموس، یک مرکز حساس به pH بوده و ترشح هورمون‌های هیپوفیز را نیز کنترل می‌کند. حالت اسیدوز خون، سبب تحریک هیپوتالاموس جهت برقراری تعادل اسید- باز می‌شود. این

باشد. این درحالی است که در گروه کنترل، در هیچ یک از متغیرها، تغییرات معنادار نبوده‌است.

## بحث

هدف از انجام این تحقیق، بررسی تأثیر هشت هفته تمرین هوازی بر سطح سرمی بتا- اندورفین و ادراک درد ناشی از دیسمنوره در دختران نوجوان غیرفعال بود. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که هشت هفته تمرین هوازی، منجر به افزایش معنادار سطح سرمی بتا- اندورفین در گروه تجربی شد. به نحوی که میزان آن از  $328/08 \pm 63/52$  (ng/L) حالت پایه در مرحله‌ی پیش- آزمون، به  $433/66 \pm 68/06$  (ng/L) در مرحله‌ی پس- آزمون رسید. در صورتی که در گروه کنترل، هیچ تغییر معناداری مشاهده نشد. همچنین، بین تغییرات سطح سرمی بتا- اندورفین در دو گروه کنترل و تجربی، تفاوت معنا-

از سازوکارهای افزایش تولید بتا- اندورفین حین فعالیت ورزشی باشد.

فعالیت بدنی، سبب افزایش سطوح بتا- اندورفین از دو تا پنج برابر سطوح استراحتی می‌شود. حتی مقادیر بالاتر آن در مغز وجود دارد، ولی نمی‌توان میزان آن را اندازه‌گیری کرد. باوجود این، مقدار افزایش آن به‌ویژگی- های فردی وابسته است (۱۴). پاسخ‌های محیطی بتا- اندورفین، به‌شدت ورزش بستگی دارد. سطح بتا- اندورفین سرم در ورزش‌های هوازی با شدت سبک تا متوسط (معادل ۲۰ تا ۵۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) تغییر چندانی نمی‌یابد. درحالی‌که فعالیت‌های بیشینه و بسیار شدید (۶۰ تا ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) به افزایش قابل توجهی در سطح بتا- اندورفین سرم منجر می‌شود (۶).

تجزیه و تحلیل یافته‌های مربوط به شاخص‌های ادراک درد (مدت، شدت و ادراک درد) نشان می‌دهد مداخله‌ی تمرینی، سبب کاهش معنادار تمامی این شاخص‌ها در گروه تجربی شد. همچنین تغییرات بین گروهی داده‌ها، نشان می‌دهد بین تغییرات ادراک درد ناشی از دیسمنوره‌ی دختران گروه تجربی و کنترل، تفاوت معناداری وجود دارد. این یافته‌ها با نتایج گاپتا و همکاران (۲۰۱۳) و شهرجردی و همکاران (۱۳۸۸) همسو و با نتایج گاردلی و همکاران (۲۰۰۰) ناهمسو است (۱۱، ۱۴، ۱۵). علت اصلی دیسمنوره‌ی اولیه، کاهش پروژسترون در مراحل انتهایی فاز لوتئال بوده که سبب پاره‌شدن لیزوزوم‌ها و متعاقب آن آزادشدن فسفولیپاز A<sub>2</sub> از آندومتر می‌شود. فسفولیپاز A<sub>2</sub> نیز باعث افزایش پروستاگلاندین‌ها می‌گردد. پروستاگلاندین‌ها، عامل ایجاد انقباضات عروق و عضلات رحمی می‌باشند و درنهایت ایسکمی رحمی و درد را به‌همراه خواهند داشت (۱۶). میزان هورمون پروژسترون در پاسخ به تمرین افزایش می‌یابد و افزایش آن، با افزایش شدت تمرین متناسب است. افزایش پروژسترون تولیدی در نتیجه‌ی تمرینات هوازی

عامل محور هیپوتالاموس- هیپوفیز را فعال کرده و از این طریق، باعث افزایش تولید و ترشح بتا- اندورفین از هیپوفیز می‌گردد (۷).

ازطرفی، فعالیت ورزشی بدن را در شرایط هیپوکسی قرار می‌دهد. مشاهده‌شده که در شرایط هیپوکسی سطح بتا- اندورفین افزایش می‌یابد. به‌عنوان مثال در نوزادان تازه‌متولدشده که در شرایط هیپوکسی قرار داشتند سطح بالای بتا- اندورفین گزارش شده است. بنابراین، هیپوکسی و اسیدوز محرک تولید بتا- اندورفین هستند. ارتباط بین تنفس و تولید بتا- اندورفین، ممکن است به‌دلیل تأثیر اسیدوز بر روی این دو با مکانیسم‌های جدا باشد (۱۳).

اثر ضد درد بتا- اندورفین، از طریق گیرنده‌های  $\mu$  صورت می‌گیرد. بتا- اندورفین با اتصال به این گیرنده‌ها، باعث باز شدن کانال‌های پتاسیم و بسته‌شدن کانال‌های کلسیم می‌شود. در سلول‌های بتای پانکراس گلوکز با افزایش سطح ATP داخل سلولی، باعث بسته‌شدن کانال‌های پتاسیمی وابسته به ATP و باز شدن کانال‌های کلسیم می‌شود. مشاهده‌شده است که این اتفاق، در سطح سلول- های مغز نیز رخ می‌دهد. بنابراین، هیپوگلیسمی که در شرایط فعالیت شدید بدنی رخ می‌دهد، شرایط را برای تولید بتا- اندورفین و افزایش اثر ضد درد آن فراهم می‌کند (۱۲).

غده‌ی آدرنال، در اثر فعالیت‌های ورزشی هوازی و بلندمدت، دچار هایپرتروفی می‌شود. همچنین در هنگام فعالیت ورزشی، دستگاه هیپوفیز و قشر فوق کلیه به- سرعت فعال می‌شوند. با ادامه‌ی فعالیت ورزشی، هیپوتالاموس نیز فعال شده و کورتیکولیبیرین ترشح می‌کند. کورتیکولیبیرین، مستقیماً از هیپوتالاموس به هیپوفیز می- ریزد و موجب ترشح و رهایی کورتیکوتروپین و ACTH از هیپوفیز می‌شود. ترشح بتا- اندورفین از هیپوفیز قدامی با ترشح ACTH در ارتباط است. چرا که هر دو پیش- سازهای مشابهی دارند (۷). لذا این امر نیز می‌تواند یکی

هوازی با کاهش فعالیت اعصاب سمپاتیک و افزایش فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک در زمان استراحت، منجر به- کاهش استرس می‌شود و به‌موجب آن، درد قاعدگی کاهش می‌یابد (۱۴).

در زنانی که در برنامه‌های ورزشی شرکت می‌کنند، مقدار بتا- اندورفین برای مدت طولانی در سطح بیشینه‌ای باقی می‌ماند (۶). بتا- اندورفین وابستگی بالایی به گیرنده‌های شبه‌مخدر  $\mu$  دارد. این گیرنده‌ها پیش‌سیناپسی بوده و مانع آزادسازی انتقال‌دهنده‌های عصبی می‌شوند. آنها مانع آزادسازی انتقال‌دهنده‌های عصبی GABA و افزایش آزادسازی مسیرهای دوپامینی شده و درنهایت، منجر به رهاشدن دوپامین بیشتر و ادراک درد کمتر می‌شوند (۱۹). علت کاهش درد قاعدگی پس از ورزش، ممکن است به دلیل کاهش سطح سرمی آلدوسترون نیز باشد. زیرا افزایش سطح آلدوسترون در دوران قاعدگی، سبب افزایش درد قاعدگی می‌شود. عملکرد آلدوسترون در جهت کاهش دفع سدیم و افزایش دفع پتاسیم می‌باشد. احتباس سدیم به‌همراه آب در عضلات لگنی، سبب اِدِم بافت در این ناحیه شده و درد را به‌دنبال دارد. از طرفی، پتاسیم قادر است نفخ و تورم ناشی از احتباس آب را کاهش دهد (۲۰).

مانع افزایش و تجمع پروستاگلاندین‌ها می‌شود. بنابراین، از این طریق می‌تواند سبب کاهش شدت درد گردد (۱۷). یکی دیگر از عوامل ایجاد درد قاعدگی، انقباض شدید عضلات لگن به‌هنگام خروج خون از رحم می‌باشد. تمرینات هوازی با افزایش جریان خون لگنی و انعطاف-پذیری این عضلات، از اسپاسم و انقباض‌پذیری آنها و در نتیجه، شدت درد می‌کاهد. همین‌طور تمرینات هوازی با افزایش جریان خون لگن در سه روز پیش از قاعدگی، از تجمع پروستاگلاندین در این ناحیه کاسته و از این طریق، شدت درد کاهش می‌یابد (۳). از طرفی، تمرین هوازی باعث می‌شود مواد زاید و پروستاگلاندین‌ها که عامل اصلی ایجاد درد قاعدگی هستند، سریع‌تر از رحم تخلیه‌شوند. در نتیجه، مدت درد حین قاعدگی کاهش می‌یابد (۱۸).

در رابطه‌ی بین ورزش‌درمانی و دیسمنوره، استرس به‌عنوان عنصر حیاتی در نظر گرفته می‌شود. از دیگر عوامل مؤثر بر دیسمنوره، استرس می‌باشد. درد قاعدگی از افزایش انقباض در عضله‌ی رحم که به‌وسیله سیستم عصبی سمپاتیک عصب‌دهی می‌شود، ناشی می‌گردد. استرس، فعالیت اعصاب سمپاتیک را افزایش داده و موجب افزایش انقباض عضله رحم می‌شود و از این طریق، درد حین قاعدگی را افزایش می‌دهد. تمرینات

## References

- Jalali Z, Safi Zadeh H, Shamsi Poor N. Provenance of primary dysmenorrhea in Sirjan College. Payesh J, 2005; 4(1): 61-7. [Persian]
- El-Minawie AM, Fred M, Howard FM. Dysmenorrhea. Pelvic pain: diagnosis and management. J Pain Symptom Manage, 2005; 29(1): 14-21.
- Ghavimehr H. Common disease in women. Tehran: Shadan; 2005: 159-65. [Persian]
- Shadan F. Guyton's text book of medical physiology. Tehran: Jaber; 1983: 967-73. [Persian]
- Jamalian Z. Effect of endorphin in exercise. Neshat varzesh J. 2007; 4(7): 11-3. [Persian]
- Khaledan A. Text book exercise physiology. Tehran: Khorshid; 2005: 128-33. [Persian]
- Øktedalen O, Solberg EE, Haugen AH, Opstad PK. The influence of physical and mental training on plasma beta-endorphin level and pain perception after intensive physical exercise. Stress & health. 2001; 17(2): 121-7.
- Farrel L, Peter A, Hard K, Gate S. Increases in plasma P-endorphin/P-lipotropin Immunore activity after treadmill running in humans. J Appl Physiol. 2013; 52(12): 45-6.
- Gram B1, Holtermann A, Bültmann U, Sjøgaard G, Sjøgaard K. Does an exercise intervention improving aerobic capacity among construction workers also improve musculoskeletal pain, work ability, productivity, perceived physical exertion, and sick leave?: a randomized controlled trial J Occup Environ Med. 2012; 54(12): 1520-6.

10. Rakhshani Z. The effects of yoga (cobra cat fish) in women with primary dysmenorrhea: a randomized clinical trial. *J Pediatr Adolesc Gynecol*, 2011; 24(4):192-6. [Persian]
11. Shahrjerdi Sh, Sheikh Hoseini R. The effect of 8 weeks stretching exercise on primary dysmenorrhea in 15-17 aged high school student girls in Arak. *J of Med Sci Shrekord*. 2010; 11(4): 90-5. [Persian]
12. Jamurtas AZ, Tofas T, Fatouros I, Nikolaidis MG, Paschalis V, Yfanti C, Raptis S, Koutedakis Y. The effects of low and high glycemic index foods on exercise performance and beta-endorphin responses. *J Int Sco Sports Nutr*. 2011; 8(15): 29-33.
13. Koseoglu E, Akboyraz A, Soyuer A, Ersoy O. Aerobic exercise and plasma beta endorphin levels in patients with migrainous headache without aura. *J of Neurology*, 2003; 23(7): 972-6.
14. Gupta R, Kaur S, Singh A. Comparison assess the effectiveness of active exercise and dietary vs. active exercise on primary dysmenorrhea among adolescent girls. *Nurs and Midwifery Research J*, 2013; 9(4): 162-8.
15. Gordley LB, Lemasters G, Simpson SR, Yiin JH. Menstrual disorders and occupational, stress, and racial factors among military personnel. *J Occur Environ Med*, 2000; 42(9): 871-81.
16. Gamit KS, Sheth MS, Vyas NJ. The effect of stretching exercise on primary dysmenorrhea in adult girls. *Int J Med Sci Public Health*, 2014; 3(5). 549-51.
17. Dusek T. Influence of high intensity training on menstrual cycle disorders in athletes. *J Croat Med*, 2001; 42(1): 79-82.
18. Chen Y, Shang GD, Fu GB. Effect of massage on hemodynamic parameters of uterine artery and serum prostaglandin in treating patients with primary dysmenorrhea. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*, 2011; 31(10): 1355-8.
19. Taylor DV, Boyajian JG, James N, Woods D, Chicz-Demet A, Wilson AF, Sandman CA. Acidosis stimulates  $\beta$ -endorphin release during exercise. *J Appl Physiol*, 1994; 77(4): 1913-8.
20. Speroff L, Fritz MA. *Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility*. 8<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2010: 343-54.



# The Effects of Eight Weeks Aerobic Exercise on Serum Level of Beta-endorphin and Pain Perception of Dysmenorrhea in Sedentary Adolescent Girls

**Fahimeh Sadat Jamali**

MA student of physical education and sports science, Department of Physical Education and Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

**Mahtab Moazzami**

Assistant Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

**Nahid Bijeh**

Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Received:14/04/2014, Revised:02/06/2014, Accepted:18/08/2014

---

## Corresponding Author:

Department of Physical Education and Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran E-mail: fa.jamali@stu.um.ac.ir

## Abstract

**Background:** Menstrual is an inevitable reality and a part of life for millions of young women around the world. The aim of this study was to evaluate the effects of aerobic exercise on serum level beta - endorphin and pain perception of dysmenorrhea in sedentary adolescent girls.

**Materials and Methods:** This quasi-experimental study was conducted on 22 subjects with moderate to severe dysmenorrheal and were in age range of 14 to 17 years. They were randomly assigned to a control group (n=10) and experimental (n=12) one. Aerobic exercise program included an aerobic activity with 60-75% of maximum heart rate for 24 sessions (three sessions per week, each session lasting 45-60 min). Before and after the exercise serum level of beta-endorphin was measured. In order to investigate differences within and between groups, Dependent Student t-test and independent student t-test were used.

**Results:** Our findings showed that exercise intervention significantly increased serum levels of beta - endorphin and decreased pain perception index.

**Conclusion:** The results indicated that aerobic exercise can cause a euphoric state resulting from a rise in blood concentration of beta -endorphin and improve the perception of the pain of dysmenorrhea.

**Keywords:** Aerobic exercise, Beta-endorphin, Dysmenorrhea, Menstrual pain