

## مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

سال چهارم، شماره دوم؛

پاییز و زمستان ۱۳۹۶

صفحات ۸۰-۷۴

Original Article

Open Access

### تأثیر هشت هفته تمرینات هوازی در خشکی و آب بر سطوح بتاندورفین پلاسمایی در زنان باردار

رقیه قلیزاده<sup>۱</sup>، نادر علیجانپور<sup>۱</sup>، افشین رهبرقاضی<sup>۱\*</sup>، لطفعلی بلبلی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۱/۰۷ تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۲/۱۲



با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت [www.jahssp.azaruniv.ac.ir/](http://www.jahssp.azaruniv.ac.ir/) مشاهده کنید.

۱. دانشجوی دکتری گروه فیزیولوژی ورزشی - دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی - دانشگاه محقق اردبیلی - اردبیل - ایران  
 \*نویسنده مسئول: afshinrahbar89@gmail.com

۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزشی - دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی - دانشگاه محقق اردبیلی - اردبیل - ایران

#### چکیده

فعالیت بدنی و تمرینات منظم ترشح بتا اندورفین را افزایش می‌دهد. پاسخ بتاندورفین با تغییرات شدت و محیط ورزش تغییر می‌کند که کاهش درد و افزایش سرخوشی را بدنبال دارد. با توجه به تغییرات عمده آناتومیکی و فیزیولوژیکی در بارداری، به‌نظر می‌رسد که موارد و مشکلاتی در زنان باردار وجود دارد که مانع اجرای توصیه‌های تمرینی می‌شود. هدف از تحقیق حاضر، بررسی تأثیر دو نوع تمرین هوازی در خشکی و آب بر سطوح پلاسمایی بتا اندورفین در زنان است. در این مطالعه ۳۶ زن باردار با سن بارداری ۲۴-۲۵ هفته انجام شد. شرکت کنندگان به سه گروه کنترل (A)، تمرین در خشکی (B) و تمرین در آب (C) تقسیم شدند. برنامه تمرینی شامل هشت هفته سه جلسه‌ای با مدت زمان ۶۰ دقیقه بود. تمرینات با شدت ۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب انجام گرفت. اندازه‌گیری بتاندورفین پلاسمای پیش و پس از دوره تمرینی از طریق خونگیری بررسی شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS در سطح معناداری ۰,۰۵ انجام گرفت. بررسی تغییرات بتاندورفین پلاسمایی نشان داد تمرین هوازی باعث افزایش معنی‌دار در سطوح بتاندورفین پلاسمایی شده است و در مقایسه بین دو گروه تمرین در آب و تمرین در خشکی افزایش در سطوح بتاندورفین پلاسمایی در گروه تمرین در آب بارزتر بود. به نظر می‌رسد که شرکت در برنامه تمرین هوازی منظم و مخصوصاً شرکت در تمرینات هوازی در آب می‌تواند سطوح بتاندورفین پلاسمایی در زنان باردار را افزایش دهد و در نتیجه میزان سرخوشی و تحمل درد در دوران بارداری و زایمان را بهبود بخشد.

واژه‌های کلیدی: تمرینات هوازی، تمرین در آب، زنان باردار، بتاندورفین.

نحوه ارجاع: قلیزاده رقیه، علیجانپور نادر، رهبرقاضی افشین، بلبلی لطفعلی. تأثیر هشت هفته تمرینات هوازی در خشکی و آب بر سطوح بتاندورفین پلاسمایی در زنان باردار. مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش ۱۳۹۶؛ ۴(۲): ۷۴-۸۰.

## Evaluating the effect of two types of long-term exercise in land and water on plasma $\beta$ -endorphin level in pregnant women

Gholizadeh R<sup>1</sup>, Alijanpour N<sup>1</sup>, Rahbarghazi A<sup>1</sup>, Bolboli L<sup>2</sup>

Received 27 January 2019; accepted 2 May 2019

### Abstract

By creating specific physical and mental changes in women's lives, pregnancy not only affects their perceptions of quality of life, but also makes it difficult for them to perform certain movements to carry out everyday activities. It is recommended for pregnant women to participate in regular and intensive physical activity programs, since they have been shown to be effective and safe during pregnancy. The objective of this study was to evaluate the effect of 8 weeks of aerobic exercise in land and water on plasma  $\beta$ -endorphin level in pregnant women. For this purpose, 36 pregnant women aged 24-30 years were randomly assigned to one of the three groups of control (A), exercise in land (B), or exercise in water (C) in their third or second pregnancy. After blood sampling to assess the level of  $\beta$ -endorphin, the exercise group performed aerobic exercises in water at 60-70% of maximum heart rate for 60 minutes, three sessions per week for 8 weeks. The exercise group performed aerobic exercises with similar intensity and duration out of water environment and at sports hall. The control group continued their normal life during this period. Plasma  $\beta$ -endorphin changes in all three groups showed that aerobic exercise increased plasma  $\beta$ -endorphin level significantly. Comparing the plasma  $\beta$ -endorphin levels between two groups of exercise in water and exercise in land showed that increase in the level of  $\beta$ -endorphin was significantly more in exercise in water group than that in two other groups. Thus, it seems that participating in a regular aerobic exercise program, especially participating in aerobic exercises in water, to increase plasma  $\beta$ -endorphin level in pregnant women and thus increase the level of euphoria and pain tolerance during pregnancy and delivery.

Keywords: Aerobic training, exercise in water, pregnant women,  $\beta$ -endorphin



Scan this QR code to see the accompanying video, or visit

[jahssp.azaruniv.ac.ir](http://jahssp.azaruniv.ac.ir)

1. PhD student of Department of Exercise physiology, University of Mohaghegh Ardabili –Ardabil- Iran. Corresponding author [afshinrahbar89@gmail.com](mailto:afshinrahbar89@gmail.com)

2. Associate Professor of Department of Exercise physiology, University of Mohaghegh Ardabili –Ardabil- Iran.

*cite as:* Gholizadeh R, Alijanpour N, Rahbarghazi A, Bolboli L. Evaluating the effect of two types of long-term exercise in land and water on plasma  $\beta$ -endorphin level in pregnant women *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. 2017; 4(2): 74-80.



## مقدمه

بارداری از حساس‌ترین و مهم‌ترین مراحل در زندگی زنان به‌شمار می‌رود که با تغییر در نیازهای روان‌شناختی و جسمانی مادران همراه است (۲۷). از سویی، سیستم عصبی و هورمونی که وظیفه کنترل فعالیت‌های فیزیولوژیکی بدن را برعهده دارند و به حفظ تعادل سیستم هموستازی بدن کمک می‌کنند که در طی این دوران با تغییراتی همراه هستند. پپتیدهای اویپوئیدی (Endogenous opioids) از جمله اندورفین‌ها، که به عنوان میانجی‌های عصبی شناخته شده می‌باشند در شرایط استرس‌زا مختلفی مانند اجرای فعالیت ورزشی و بارداری آزاد می‌شوند (۲۸). اندورفین از سه نوع آلفا، بتا و گاما تشکیل می‌شود که هریک روی گیرنده‌های خاصی در دستگاه عصبی بدن عمل می‌کند (۱۴). نقش اصلی اندورفین تسکین درد، تنظیم ترشح هورمون هیپوفیز و تنظیم متابولیسم گلوکز است (۱۴). از مهم‌ترین اندورفین‌ها، بتاناندورفین می‌باشد که از مغز و همچنین غده هیپوفیز آزاد می‌شود (۳۰). بتاناندورفین، یک محصول جدا شده از پرواپیومالانوکورتین است که جهت تولید آدرنوکورتیکوتروپین (ACTH) به‌کار می‌رود (۳۰). برخی از مطالعات افزایش میزان بتاناندورفین پلازما را بدنبال اجرای یک دوره تمرینات ورزشی در زنان باردار گزارش کرده‌اند. به‌عنوان مثال سیسوانتیو و همکاران (۲۰۱۴) افزایش سطح بتاناندورفین را پس از اجرای تمرینات ورزشی گزارش نمودند (۱)؛ این درحالی‌است که اوکندلان و همکاران (۲۰۰۱) کاهش سطوح بتاناندورفین پلاسمایی را متعاقب یک دوره فعالیت ورزشی در افراد تمرین کرده سالم گزارش نموده‌اند (۳). از جمله علل تفاوت در مطالعات گذشته را می‌توان به سطح آمادگی جسمانی شرکت‌کنندگان در مطالعات صورت گرفته نسبت داد؛ چراکه میزان ترشح و عملکرد بتاناندورفین به واسطه اجرای تمرینات ورزشی نوعی سازگاری را تجربه می‌کند (۳). بر اساس تحقیقات صورت گرفته فعالیت بدنی و تمرینات منظم ترشح بتا اندورفین را افزایش می‌دهد (۱۴). پاسخ بتاناندورفین با تغییرات شدت ورزش و محیط ورزش تغییر می‌کند (۱۴). از طرفی، با توجه به اینکه بارداری با تغییرات عمده آناتومیک و فیزیولوژیکی همراه است، به‌نظر می‌رسد که موارد و مشکلات اندکی در زنان باردار وجود دارد که مانع اجرای توصیه‌های تمرینی ارائه شده همچون زنان سالم دیگر می‌شود (۲۶). در ژانویه ۲۰۰۲، کالج آمریکایی متخصصین زنان و زایمان، توصیه‌های جدیدی را برای تمرین در دوران بارداری و پس از وضع حمل منتشر نمود (۲۵). مناسب‌ترین فعالیت‌های ورزشی توصیه شده در طول بارداری، ورزش‌های هوازی مانند دویدن آهسته، دوچرخه‌سواری، نرمش‌های سبک، شنا و همچنین اجرای تمرینات هوازی در آب می‌باشد (۱۵). مطالعات آزمایشگاهی و میدانی نشان دادند که سطوح بتاناندورفین در فعالیت‌های با شدت بالا، افزایش یافت و فعالیت با شدت پایین، تحریک کافی برای افزایش رهاسازی بتاناندورفین ایجاد نکرد (۲۱). در فعالیت‌های مقاومتی پویا نتایج متفاوتی از اثر فعالیت بر بتاناندورفین شامل افزایش و کاهش و همچنین عدم تغییر در میزان سطوح

بتاناندورفین مشاهده شده است. مطالعات تجربی بیان می‌کنند که فعالیت با شدت بالا پایین، باعث افزایش مطلوب بتاناندورفین نمی‌شوند. براین اساس، به‌نظر می‌رسد فعالیت با شدت متوسط برای افزایش بتاناندورفین مطلوب باشد (۲۶). در مطالعه‌ای چو و همکاران (۲۰۱۷)، کاهش سطوح بتاناندورفین، استرادیول و هورمون آزاد کننده کورتیکوتروپین و افزایش کورتیزول را بدنبال ۸ هفته تمرینات شدید گزارش کردند (۱۳). از طرفی دیگر، هافمن و همکاران تغییراتی را در کاهش درد متعاقب افزایش بتاناندورفین پس از اجرای تست پله مشاهده کردند (۱۸). همچنین، کاهش آستانه درد و افزایش سطوح بتاناندورفین پلاسمایی بدنبال رکاب زدن با شدت  $VO_{2MAX} 75\%$  به مدت ۳۰ دقیقه گزارش شده است (۱۹). نتایج بدست آمده گویا موثر بودن تمرینات هوازی نسبت به ایزومتریک است. بنابراین، تمریناتی که گروه‌های عضلانی بیشتری را درگیر کند تاثیر بیشتری بر روی کاهش درد و افزایش سطوح بتاناندورفین دارد (۹).

به‌طور کلی، فعالیت جسمانی صحیح و کافی در دوران بارداری می‌تواند علاوه بر سلامت مادر، بر سلامت و روند رشد جنین نیز موثر باشد. یکی از باورهای غلط رایج مربوط به دوران بارداری این است که اجرای فعالیت بدنی و تمرین در دوران بارداری مشکل‌آفرین بوده و استراحت کافی بهترین راه‌حل است. این درحالی‌است که مطالعات نشان می‌دهد که با آغاز بارداری همانگونه که بیان شد، با سازگاری‌های فیزیولوژیکی متعددی در بدن زنان باردار همراه است که به‌طور قابل ملاحظه‌ای با سازگاری‌های ورزشی مشابهت دارد (۱۲). افزایش حجم خون، بهبود کارایی دفع حرارت از طریق انحراف جریان خون به‌سطح پوست و نیز آزادسازی موادغذایی و اکسیژن از جمله این سازگاری‌ها است. از این رو می‌توان بیان نمود که ترکیب فعالیت ورزشی و بارداری با افزایش بیشتری در این تغییرات همراه است (۲۲). از سویی، تحقیقات اخیر پیشنهاد می‌نمایند که در مقایسه با محیط خشک برای تمرین، محیط آبی منافع و مزایای بیشتری دارد. شناوری در آب، فشار کمتر به مفاصل، همدینامیک و تنظیم دمایی بهتر بدن در محیط آبی، تجربه تمرین را برای زنان باردار خوشایندتر و دلپذیرتر می‌سازد (۲۵، ۱۵). بنابراین، از آنجایی که تمرینات ورزشی هوازی در توسعه آمادگی قلبی-عروقی، ارتقاء هزینه انرژی و استفاده از چربی موثر است و همچنین، بررسی این موضوع که شاید شرایط تمرینی دیگر مثل آب، برای افزایش بتاناندورفین و متعاقباً کاهش درد و افزایش حس شادابی موثر باشد؛ لذا تحقیق حاضر قصد دارد با بررسی تأثیر دو نوع تمرین هوازی در خشکی و آب بر سطوح پلاسمایی بتاناندورفین در زنان باردار قدمی در رفع ابهامات موجود در این زمینه بردارد.

## روش بررسی

جامعه آماری پژوهش اخیر زنان باردار منطقه ۲ کرج بود که از میان آزمودنی‌های دردسترس ۳۶ زن باردار که شرایط حضور در پژوهش را داشتند به‌صورت تصادفی به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. نحوه نمونه‌گیری به‌صورت گزینشی هدفدار بود و رضایت کامل، تایید

الکتروکاردیوگرام و دمای پرده ی گوش (tympanic) در حین هر دوره ی تمرینی تحت نظارت و کنترل بود.

هیچ رژیم غذایی ویژه ای بعنوان بخشی از این مطالعه تجویز نشد. تمام زنان این مطالعه هر دو هفته یک بار مورد معاینه ی زایمانی متخصص قرار می گرفتند. در هر معاینه، تمام تست های مواد شیمیایی خون تکرار می شدند.

برای بررسی میزان بتا اندورفین پلاسمای خونگیری توسط تکنسین آزمایشگاه ۲۴ ساعت پیش از آغاز برنامه تمرینی و ۲۴ ساعت پس از پایان آخرین جلسه تمرینی انجام شد. نمونه ها در محفظه سرد شده توسط یخ درون لوله های حاوی مخلوطی از EDTA و آپروتینین قرار داده شدند و برای بررسی سطح بتاندورفین سرمی به آزمایشگاه علوم پزشکی ایران فرستاده شدند. برای بررسی داده های از نرم افزار SPSS در سطح معنی داری ۰,۰۵ استفاده شد. داده ها با استفاده از آزمون آماری t-test دو طرفه برای داده های زوجی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

#### یافته ها

۲ زن از گروه کنترل حذف شدند زیرا به درمان های پزشکی دیگری نیاز داشتند که روی واکنش هورمونی به استرس در حین زایمان تأثیر می گذاشت. یک نفر از گروه تمرین در خشکی نیز از مطالعه حذف شد زیرا مایل نبود که فعالیت های بدنی لازم را انجام دهد. افراد باقی مانده بدون مشکل مطالعه را تمام کردند. سن میانگین شرکت کنندگان در گروه تمرین در آب برابر با  $26/5 \pm 1/22$  سال و در گروه تمرین در خشکی برابر با  $27/0 \pm 1/9$  سال و در گروه کنترل  $26/8 \pm 3/25$  بود. هر سه گروه در تمام جنبه های دیگر مشابه بودند.

جدول ۱ نتایج تست بتا اندورفین خون را برای هر سه گروه در ابتدا و انتهای فاز تمرینی در مطالعه را نشان می دهد. تغییرات در میزان بتا اندورفین (شکل ۱) افزایش معنا داری را در دو گروه نشان داده شده است؛ میزان معناداری در گروه B و C قابل ملاحظه بود. تفاوت در گروه C بارزتر از بقیه گروه ها بود ( $P < 0.05$ ).

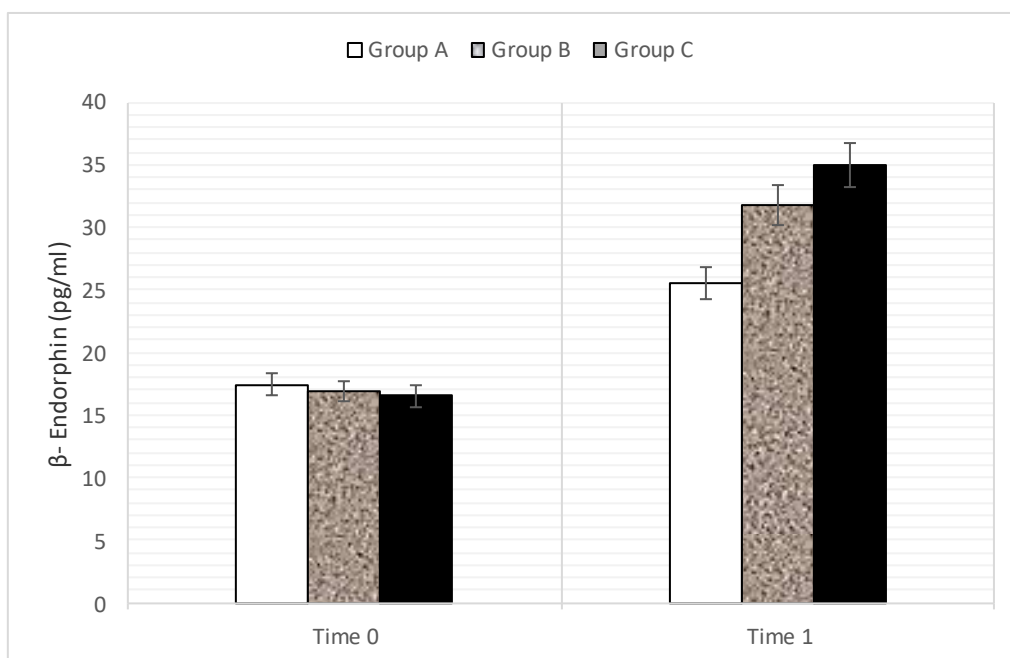
متخصص زنان مبنی بر عدم وجود مشکل جهت انجام تمرینات در زمان بارداری و داشتن شرایط لازم ورود به مطالعه، مبنای انتخاب شرکت کنندگان بود. شرکت کنندگان به صورت تصادفی و به روش قرعه کشی در یکی از سه گروه کنترل (گروه A)، گروه تمرین هوازی در خشکی (گروه B) و گروه تمرین هوازی در آب (گروه C) جای گرفتند. پیش از آغاز برنامه تمرینی در جلسه معارفه به منظور آشنایی با طرح و کسب رضایت نامه، قرعه کشی توسط تک تک آزمودنی ها انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل: محدوده سنی ۲۵-۳۵ سال، سن بارداری ۲۰-۲۴ هفته، حاملگی تک قلو، عدم سابقه انجام ورزش، عدم وجود ادم، عدم استعمال دخانیات، عدم سابقه بیماری و عوارض سابقه حاملگی قبلی و نداشتن مشکلات و مسائل زایمانی که بر طبق توصیه های کالج آمریکایی بیماری های زنان و زایمان بطور مطلق از شرکت در برنامه های هوازی منع شده اند. بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل: بیماری های زمینه ای مادر (شامل دیابت، صرع، بیماری قلبی، بیماری کلیوی، ربوی و فشارخون، کم خونی شدید، محدودیت های اسکلتی و کم کاری و پرکاری تیروئید)، رشد ناکافی جنینی، جفت سرراهی و زیاد بودن مایع دور جنین بود. پس از دریافت رضایت نامه از کلیه شرکت کنندگان درخواست شد که در جلسات آشنایی با تمرینات شرکت کنند.

آزمودنی های گروه های تمرینی یک نسخه ی کامل و دقیق برای برنامه ی روزمره ی فعالیت بدنی دریافت کردند. این برنامه طراحی شده بود تا ظرفیت هوازی و عملکرد قلبی تنفسی بهبود یافته، بهره وری از اکسیژن افزایش یافته و همچنین انعطاف و کارایی عضلانی بیشتر شود. تمرین تحت نظارت یک مربی تربیت بدنی انجام می شد. تمرینات ۳ بار در هفته و هر بار به مدت ۶۰ دقیقه و با شدت ۶۰٪ تا ۷۰٪ حداکثر ضربان قلب

انجام می شد. شدت تمرین از طریق محاسبه ضربان قلب بیشینه با بهره گیری از ضربان سنج پولار ساخت کشور فنلاند و برای اطمینان بیشتر با شمارش ضربان قلب از طریق نبض کاروتید به دفعات ۳ بار (ابتدا، وسط و انتهای تمرین) و با استفاده از فرمول سن-۲۲۰= ضربان قلب بیشینه تعیین شد. تمرینات شامل ۱۵ دقیقه گرم کردن، ۳۰ دقیقه نرم دویدن و تمرینات هوازی و ۱۵ دقیقه تمرینات کششی و تنفس عمیق بود.

جدول ۱. تغییرات بتا اندورفین پلاسمای (pg/ml) در مرحله پیش و پس از آزمون

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	سطح معناداری
بتاندورفین	کنترل		$17,4 \pm 10$	$0,07$
	تمرین در خشکی		$16,5 \pm 92$	$0,02$
	تمرین در آب		$16,9 \pm 97$	$0,01$



شکل ۱. سطوح تغییرات بتا اندورفین پلازما در مراحل پیش و پس از اجرای تمرینات

جدول ۲. تفاوت بتا اندورفین پلازما (pg/ml) در محیط خشکی و آبی

متغیر	گروه	پس آزمون	سطح معناداری
بتا اندورفین	تمرین در خشکی	۳۱,۸±۳۵	۰,۰۳
	تمرین در آب	۳۵,۱±۶۲	

#### بحث

ورزشکاران نوجوان مشاهده نکردند (۱۱,۳۱). از جمله علل این تناقضات می‌توان به جنس، سن آزمودنی‌ها و سابقه ورزشی آنان اشاره کرد، چراکه تغییرات هورمونی ناشی از بلوغ و همچنین، سازگاری در ترشح و عملکرد بتا اندورفین در میان افراد تمرین کرده دیده می‌شود به طوری که با وجود کاهش در سطوح سرمی بتا اندورفین، حساست بافت‌های هدف و گیرنده-های مرتبط با آن، نسبت به قبل افزایش می‌یابد. در واقع، نتایج مطالعات انجام شده بر سطوح اندورفین متناقض می‌باشد. با این حال، عوامل متعددی بر پاسخ بتا اندورفین در اثر تمرین، موثر است. از این دلایل احتمالی می‌توان به این موضوع اشاره کرد که در اثر فعالیت‌های ورزشی هوازی و بلندمدت، غده آدرنال دچار هایپرتروفی می‌شود و افزایش غلظت هورمون‌های استرسی محور هیپوتالاموس-هیپوفیز مانند کورتیزول نیز دنبال اجرای تمرینات طولانی مدت رخ می‌دهد. افزایش غلظت هورمون‌های استرسی محور هیپوتالاموس - هیپوفیز مانند کورتیزول نیز به دنبال تمرینات درازمدت اتفاق می‌افتد. ترشح کورتیزول

نتایج مطالعه حاضر، افزایش معنی‌دار بتا اندورفین را در زنان باردار پس از ۸ هفته تمرینات هوازی در خشکی و آب نشان داد ( $P < 0,05$ ). همچنین، تمرینات هوازی در آب در مقایسه با خشکی اثر بیشتری بر روی بتا اندورفین پلازما داشت ( $P < 0,05$ ). با بررسی تحقیقات گذشته، که از روش‌های تمرینی هوازی متفاوت مانند دویدن، رکاب زدن و شنا کردن با روش‌های میدانی و آزمایشگاهی استفاده شده بود بتا اندورفین در بارکاری بالاتر افزایش یافت و در شدت‌های پایین تحریک کافی برای افزایش رهاسازی بتا اندورفین ایجاد نکرد (۱۳). کوسیوگلو و همکاران پس از ۶ هفته تمرینات ایروبی در افراد مبتلا به سردردهای میگرنی پاسخ بتا اندورفین را مشاهده کردند (۱۹). همچنین، مک‌موری در مطالعه-ای به بررسی طولانی مدت تمرینات هوازی بر روی زنان باردار، افزایش بتا اندورفین در برخی هفته‌های بارداری را گزارش کرد (۲۴). از طرفی تورج من و فلدریچ هیچ‌گونه افزایش معنی‌داری در سطوح بتا اندورفین در

افزایش می دهد. لازم به ذکر است که تمرین هوازی در خشکی نیز باعث افزایش معنی دار در سطح پلاسمایی بتا اندورفین در زنان باردار شد اما این افزایش به اندازه تغییرات حاصل از تمرین در محیط آب نبود.

نتایج تحقیقات پیشین در مورد افزایش سطوح بتا اندورفین ناشی از بارداری همسو نبودند و در این زمینه اختلاف نظر وجود داشت. نتایج بدست آمده از گروه کنترل تحقیق اخیر که هیچگونه فعالیت بدنی اضافی نداشتند و به زندگی روزمره خود ادامه میدادند از این فرضیه حمایت میکند که بارداری بدون انجام فعالیت بدنی نیز باعث افزایش قابل ملاحظه در سطوح بتا اندورفین زنان باردار میشود.

باور ما بر این است که هرگونه برنامه ی تمرینی که در حین بارداری تجویز می شود باید از نزدیک تحت نظارت قرار گیرد، ولی باور داریم که اکثر زنان باردار با شرایط عادی می توانند از چنین برنامه ای برای بهبود شرایط فایده ببرند.

### نتیجه گیری

در پژوهش اخیر تغییرات بتا اندورفین سطح پلاسمایی در زنان باردار در سه گروه کنترل و گروه های تمرینی در خشکی و در آب مورد بررسی قرار گرفت. سطح بتا اندورفین پلاسمایی در هر سه گروه این پژوهش تغییر معنی داری داشت اما این تغییرات در گروه تمرین هوازی در خشکی بیشتر از گروه کنترل بود و تغییرات سطح پلاسمایی بتا اندورفین در گروه تمرین در آب بیشتر همه گروه ها بود. نتایج این تحقیق نشان داد شرکت در فعالیت های بدنی هوازی بخصوص شرکت در تمرینات هوازی در محیط آبی باعث افزایش هر چه بیشتر در سطح پلاسمایی بتا اندورفین زنان باردار می شود و به احتمال زیاد باعث کاهش درد در زمان بارداری و زایمان خواهد شد. توصیه می شود زنان باردار پس از معاینات کامل پزشکی و نداشتن مشکل خاص به انجام این تمرینات تشویق شوند تا مشکلات ناشی از بارداری هر چه بیشتر کاهش یابد.

وابسته به ترشح کورتیکوتروپین (ACTH) از هیپوفیز می باشد. ترشح بتاندور از هیپوفیز قدامی با ترشح ACTH در ارتباط است. چرا که هر دو پیش ساز مشابهی به نام پروایپوملانو کورتین ( $POMC^2$ ) دارند. در واقع تحریک ترشح هر دو هورمون ACTH و بتا اندورفین، با آزاد کننده کورتیکوتروپین  $CRH^2$  هیپوتالاموسی انجام میگردد (۲۳، ۲۳). چون افزایش ترشح کورتیزل از افزایش سطوح ACTH ناشی میگردد، در نتیجه ریتم روزانه کورتیزل و بتاندورفین مشابه خواهد بود (۸). البته تمام مطالعات این ارتباط را تایید نکرده اند و دلیل این یافته های مغایر با هم شاید نیمه عمر متفاوت دو ماده باشد (بتاندورفین با نیمه عمر ۲۰ دقیقه و کورتیزل با نیمه عمر ۳ دقیقه) همچنین تاخیر زمانی بین ترشح ACTH و کورتیزول وجود دارد (۲۹). لازم به ذکر است طی فعالیت، یک ارتباط بین بتاندورفین و کاتکولامین ها ممکن است فرض شود، زیرا در آستانه بی هوازی ممکن است یک نقطه حساس فیزیولوژیکی برای انتشار بتاندورفین وجود دارد (۸). این ارتباط بین اپیوئیدهای درون زا و کاتکولامین ها میتواند در یک فعالیت بی هوازی کوتاه مدت با اسیدوز و لاکتات بالا برقرار شود (۲۹). این مطلب حاکی از وجود یک سیستم مهاری فیزیولوژیکی است که در آن کاتکولامین ها و پاسخ به افزایش اپی نفرین و نور اپی نفرین را محدود میکند (۸).

اگرچه عقیده بر این است که فعالیت بدنی در طول دوره ی بارداری یکی از بهترین روش ها برای آمادگی برای زایمان است، ولی هیچ راهنمای علمی وجود ندارد که این عقیده را اثبات کند. تحقیقات اخیر پیشنهاد می نمایند که در مقایسه با محیط خشک برای تمرین، محیط آبی منافع و مزایای بیشتری دارد. شناوری در آب، فشار کمتر به مفاصل، همودینامیک و تنظیم دمای بهتر بدن در محیط آبی، تجربه تمرین را برای زنان باردار خوشایندتر و دلپذیرتر می سازد (۱۵). منافع متعدد دیگری از تمرینات هوازی آبی از جمله تورم کمتر، افزایش ادرار (۲۰)، کاهش معنی دار فشار خون (۷)، افزایش حجم مایع کیسه جنینی (۱۰)، نیاز کمتر به بیحسی در زایمان، کنترل وزن بدن (۱۷)، درد کمتری کمتر (۱۶)، و کاهش در افسردگی پس از وضع حمل، برای تمرین در آب زنان باردار گزارش شده است (۴).

این مطالعه نشان داد که ورزش درمانی، وقتی که بر طبق تجویز اجرا شود، قادر است در دوران بارداری بسیار مؤثر باشد. اگرچه در رابطه با تغییرات در میزان بتا اندورفین در حین بارداری شواهد متناقضی وجود دارد، ولی مطالعه ی ما افزایش واضحی را در گروه تمرین در آب و تمرین در خشکی نشان داد. نمی توان همبستگی واضحی را بین میزان فعالیت بدنی و میزان تغییر در اندازه ی بتا اندورفین نشان داد. با این حال، نشان داده ایم که فعالیت بدنی مخصوصا تمرین در آب در حین بارداری میزان بتا اندورفین را در مقایسه با افراد کنترلی که فعالیت بدنی نداشتند،





men and women. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2001; 29(2):85-98.

19.Koseoglu 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.

20.Kwee A, Graziosi G, van Leeuwen JS, Van Venrooy F, Bennink D, Mol B, et al. The effect of immersion on haemodynamic and fetal measures in uncomplicated pregnancies of nulliparous women. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2000;107(11):1213-1217.

21.Lemley K. Does plasma  $\beta$ -endorphin influence exercise-induced hypoalgesia in healthy adults? *Raynor Memorial Libraries* 2009; 1(4):20-8.

22.Lochmüller E, Friese K. Pregnancy and sports. *MMW Fortschritte der Medizin*. 2005;147(16):28-9, 31.

23.Mains RE, Eipper BA, Ling N. Common precursor to corticotropins and endorphins. *Proc Natl Acad Sci* 1977; 74(7):3014-8.

24.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.

25.McMurray R, Katz V, Berry M, Cefalo R. Cardiovascular responses of pregnant women during aerobic exercise in water: a longitudinal study. *International journal of sports medicine*. 1988;9(06):443-7.

26.Pereira MA, Rifas-Shiman SL, Kleinman KP, Rich-Edwards JW, Peterson KE, Gillman MW. Predictors of change in physical activity during and after pregnancy: Project Viva. *Am J Prev Med*. 2007;32(4):312-319.

27.Practice ACoO. Committee opinion# 267: exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstetrics & Gynecology*. 2002;99(1):171-3.

28.Pritchard JA, MacDonald PC, Gant NF. *Williams obstetrics: Appleton-Century-Crofts* New York; 1980.

29.Stegmann H, Kindermann W, Schnabel A. Lactate kinetics and individual anaerobic threshold. *Int J Sports Med* 1981; 2(3):160-5

30.Sinaei M, Kargarfard M, Sharifi GR, Rouzbahani R, Arabzadeh A. The effect of an acute swim exercise training session on changes in serum beta-endorphin and cortisol levels in male sprint swimmers. *J Isfahan Med Sch* 2011; 29(136):20-6. (Persian).

31.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.

32.Vassar M, Bradley G. A reliability generalization study of coefficient alpha for the Life Orientation Test. *Journal of Personality Assessment*. 2010;92(4):362-70.

33.Young EA, Akil H. Corticotropin-releasing factor stimulation of adrenocorticotropin and beta-endorphin release: effects of acute and chronic stress. *Endocrinology* 1985; 117(1):23-30.

## منابع:

1.Abbasian S, Attarzadeh HR, Moazami M. The effect of regular aerobic training on serum level of  $\beta$ -endorphin and perceived training exertion in addicts with emphasis on brain reward center. *Daneshvar Med* 2013; 20(103):50-7. (Persian).

2.Arazi H, Afkhami MR. Effects of acute resistance exercise on blood pressure and pain threshold in type 2 diabetic overweight patients. *Knowl Health* 2013; 8(2):57-61. (Persian).

3.Aman MS. The effects of breathing exercise toward IgG, beta endorphin and blood glucose secretion. *Asia Pacific J Educ Arts Sci* 2014; 1(4):27-32.

4.Bender T, Nagy G, Barna I, Tefner I, Kádas É, Géher P. The effect of physical therapy on beta-endorphin levels. *European journal of applied physiology*. 2007;100(4):371-82.

5.Cavalcante SR, Cecatti JG, Pereira RI, Baciuk EP, Bernardo AL, Silveira C. Water aerobics II: maternal body composition and perinatal outcomes after a program for low risk pregnant women. *Reproductive health*. 2009;6(1):1.

6.Cho GJ, Han SW, Shin JH, Kim T. Effects of intensive training on menstrual function and certain serum hormones and peptides related to the female reproductive system. *Medicine* 2017; 96(21):e6879

7.Dertkigil MSJ, Cecatti JG, Sarno MA, Cavalcante SR, Marussi EF. Variation in the amniotic fluid index following moderate physical activity in water during pregnancy. *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2007;86(5):547-52.

8.Dent RR, Guilleminault C, Albert LH, Posner BI, Cox BM, Goldstein A. Diurnal

rhythm of plasma immunoreactive beta-endorphin and its relationship to sleep stages and plasma rhythms of cortisol and prolactin. *J Clin Endocrinol Metab* 1981; 52(5):942-7

9.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.

10.Gavard JA, Artal R. Effect of exercise on pregnancy outcome .*Clinical obstetrics and gynecology*. 2008;51(2):467-80.

11.Feldreich A, Ernberg M, Lund B, Rosén A. Increased  $\beta$ -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.

12.Hassall J. Exercise in pregnancy: A review of current evidence and guidelines. *Essentially Midwifery*. 2011;2(1):39-42.

13.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.

14.Kamali F, Moazzami M, Bijeh N. The effects of eight weeks aerobic exercise on serum level of beta-endorphin and pain perception of dysmenorrhea in sedentary adolescent girls. *J Sabzevar Univ Med Sci* 2014; 21(4):702-10. (Persian)

15.Kent T, Gregor J, Deardorff L, Katz V. Edema of pregnancy: a comparison of water aerobics and static immersion. *Obstetrics & Gynecology*. 1999;94(5):726-9.

16.Khaledan A, Mirdar S, Motahari Tabari N, Ahmad Shirvani M. Effect of an aerobic exercise program on fetal growth in pregnant women. *Journal of HAYAT*. 2010;16(1):55-64.

17.Kihlstrand M, Stenman B, Nilsson S, Axelsson O. Water-gymnastics reduced the intensity of back/low back pain in pregnant women. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 1999;78(3):180-5.

18.Koltyn KF, Trine ML, Stegner AJ, Tobar DA. Effect of isometric exercise on pain perception and blood pressure in

