

مقاله اصلی

تأثیر هشت هفته تمرینات فانکشنال بر سطوح سروتونین، کراتین کیناز و میزان افسردگی پس از زایمان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۲۰ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۲۵

خلاصه

مقدمه

افسردگی پس از زایمان به عنوان یک مشکل روانی رایج در بسیاری از مادران می باشد. در حالی که پژوهش های اندکی سازوکارهای دخیل در آن را مورد بررسی قرار دادند. از اینرو پژوهش حاضر به دنبال بررسی تغییرات سطوح سروتونین به عنوان شاخص افسردگی و کراتین کیناز به عنوان شاخص پاسخ التهابی بدن، پس از ۸ هفته تمرینات فانکشنال، اجرا شده است. بدین منظور ۳۲ آزمودنی با سن $31 \pm 4/12$ سال، شاخص توده ی بدن $25 \pm 2/6$ و در $5 \pm 1/3$ ماه پس از زایمان اول، به صورت نمونه گیری ساده و در دسترس در پژوهش حاضر شرکت نمودند و پس از آگاهی کامل از نحوه ی اجرای پروتکل اجرایی پژوهش، به طور تصادفی به دو گروه ۱۶ نفره کنترل و تمرین تقسیم شدند. به منظور ارزیابی اولیه از میزان سروتونین و کراتین کیناز آزمودنی ها، ۴۸ ساعت قبل و بعد از پروتکل تمرین، نمونه گیری خون از ورید بازویی همه آزمودنی ها جمع آوری و به آزمایشگاه ارسال شد. آزمودنی های گروه تمرین در هشت هفته تمرینات فانکشنال، سه روز در هفته، هر جلسه به مدت ۶۰ تا ۷۰ دقیقه، با شدت ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه، شرکت کردند و گروه کنترل به زندگی عادی خود ادامه دادند. برای تجزیه تحلیل داده ها از آزمون تی استفاده شد. نتایج نشان داد، میزان افسردگی و سطوح کراتین کیناز به دنبال هشت هفته تمرینات فانکشنال کاهش معنادار و سطوح پلاسمایی سروتونین افزایش معنادار داشته است. در نتیجه به نظر می رسد بخشی از آثار مثبت تمرینات ورزشی بر کاهش علائم افسردگی ناشی از تغییرات سروتونین و کراتین کیناز باشد.

کلمات کلیدی

تمرینات فانکشنال، سروتونین و کراتین کیناز
پی نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می باشد.

اشرف امینی^۱*

^۱ گروه تربیت بدنی دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.

Email: a_aminisport@aut.ac.ir

مقدمه

دوره ی پس از زایمان، با بسیاری از تغییرات روانی در مادران همراه است و بسیاری از مادران اختلال های روانی با علایم خفیف تا بیمارگونه را تجربه می کنند (۱). افسردگی یکی از شایع ترین این اختلالات است که سالانه حدود ۱۳ میلیون مادر را درگیر خود کرده و به عنوان یک مشکل روانی جدی در سراسر جهان به شمار می آید (۳). شیوع افسردگی پس از زایمان در پژوهش های مختلف دامنه ی وسیعی از حدود ۱۰ تا حدود ۳۱ درصد از مادران را شامل شده است (۹-۶، ۱۰، ۱۱، ۱۲-۱۴). به طوری که افسردگی پس از زایمان یکی از شهرهای کشورمان، کرمان که با استفاده از پرسشنامه بک اعلام شده است، حدود ۳۱ درصد زنان را شامل شده است که درصد بسیار بالایی محسوب می شود (۴). افسردگی مادران پس از زایمان می تواند تا بیش از ۲ سال ادامه داشته باشد و با اختلالات بسیاری از جمله احساس غمگینی، ناتوانی در لذت بردن، افزایش استرس، اضطراب، عصبانیت، کاهش اعتماد به نفس، اختلال در خواب و، پرخوری یا بی اشتهاهی عصبی شناسایی می شود (۵). در این میان فعالیت ورزشی به عنوان یکی از روش هاب کمک درمان افسردگی به خوبی شناسایی شده است (۶، ۷). پژوهش ها نشان داده اند، شرکت در فعالیت های ورزشی قبل از بارداری و در طول بارداری موجب کاهش احتمال بروز افسردگی و کاهش علایم آن پس از بارداری می شود (۷-۱۱). به طوریکه حتی ۴ هفته اجرای تمرینات هوازی موجب بهبود در میزان استرس، اضطراب و افسردگی زنان باردار شده است (۱۲). با این حال سازوکارهای دخیل در آثار مثبت فعالیت ورزشی بر افسردگی پس از زایمان به روشنی مشخص نشده است. افسردگی با افزایش پاسخ التهابی بدن همراه است و بدن را در فاز التهابی که پیش زمینه ی همه ی بیماری های مزمن است، قرار می دهد (۱۳). اختلال در متابولیسم

سروتونین، افزایش پاسخ التهابی بدن مانند افزایش بیان سایتوکاین های التهابی، اختلال در محور تنظیم کننده هیپوتالاموس-هیپوفیز، از سازوکارهای پیشنهاد شده در افسردگی پس از زایمان عنوان شده است (۱۴، ۱۵). به-طوری که سطوح پلاسمایی سروتونین در افراد افسرده به طور معناداری پایین تر از گروه سالم بوده است (۱۶). تشریح این هورمون با قرار گرفتن در نور طبیعی خورشید، رابطه مستقیم دارد به طوری که با شروع روز افزایش و با طلوع خورشید کاهش و در طول شب کم-ترین سطح خود را دارد (۱۷). برخی پژوهش ها نشان دادند، تمرینات ورزشی با اثر افزایشی بر سروتونین، می توانند به عنوان روش کمک درمان افسردگی در بیماران مبتلا به افسردگی شود (۱۹). هرچند پژوهش های بسیار اندکی، تغییرات سروتونین به دنبال تمرینات ورزشی در افسردگی پس از زایمان مورد مطالعه قرار گرفته است. از طرف دیگر کراتین کیناز به عنوان شاخص التهاب بدن، شناخته می شود و سطوح آن در میان انواع مختلف بیماران مبتلا به افسردگی بالا است. درحالی که نویسنده پژوهش حاضر نتوانست پژوهشی در مورد اثر ورزش بر تغییرات کراتین کیناز در افسردگی پس از زایمان پیدا کند. از آنجایی که تغییر در میزان سروتونین به عنوان شاخص افسردگی و کراتین کیناز به عنوان شاخص التهاب عمومی بدن، یکی از سازوکارهای درگیر در افسردگی می باشند، پژوهش حاضر اثر هشت هفته تمرینات فانکشنال بر سطوح سروتونین و کراتین کیناز پلازما و میزان افسردگی در زنان مبتلا به افسردگی پس از زایمان را مورد بررسی قرار داده است.

روش کار

از میان ۵۷ زن دارای علایم افسردگی، مراجعه کننده به سه مرکز بهداشتی درمانی محله سعادت آباد (خانه

بهداشت آسمان، خانه بهداشت قدس، مرکز سلامت سعادت آباد)، ۳۲ زن دارای شرایط شرکت در پژوهش، به طور داوطلبانه و پس از پر کردن فرم رضایتنامه شخصی در پژوهش حاضر شرکت نمودند. میزان افسردگی با استفاده از آزمون ادینبرگ ارزیابی شد. در پرسشنامه ادینبورگ، نمره‌ی بالاتر از ۱۲ به عنوان ابتلا به افسردگی پس از زایمان شناسایی می‌شود (۱۸). بر این اساس، آزمودنی‌ها سوالات را بر اساس شرایط روحی هفته‌ی گذشته خود پاسخ دادند. روایی این آزمون در جامعه ایرانی نیز در سال ۱۳۹۴ مورد تایید قرار گرفته است (۱۹). آزمودنی‌های انتخاب شده، شامل افرادی بود که سیگاری نبودند، در دوران بارداری و پس از بارداری فعالیت ورزشی منظم نداشتند و از داروهای افسردگی و کنترل خواب استفاده نمی‌کردند. همچنین زنانی که دارای BMI بیش از ۲۸ و چاق بودند نیز، از پژوهش کنار گذاشته شدند. در نهایت ۳۲ آزمودنی با سن $31 \pm 4/12$ سال، شاخص توده‌ی بدن $25 \pm 2/6$ ، ۲۰ نفر زایمان سزارین و ۱۲ نفر زایمان طبیعی و در $1/3 \pm 5$ ماه پس از زایمان اول و تک قلو بودند، به صورت نمونه گیری ساده و در دسترس در پژوهش حاضر شرکت نمودند و پس از آگاهی کامل از نحوه‌ی اجرای پروتکل اجرایی پژوهش، به‌طور تصادفی به دو گروه ۱۶ نفره کنترل و تمرین تقسیم شدند. به منظور ارزیابی اولیه از میزان سروتونین و کراتین کیناز آزمودنی‌ها، ۴۸ ساعت قبل از شروع تمرین، نمونه گیری خون از ورید بازویی همه آزمودنی‌ها توسط تکنسین متخصص جمع آوری و به آزمایشگاه بهار ارسال گردید. در ادامه، آزمودنی‌های گروه تمرین در هشت هفته تمرینات فانکشنال، سه روز در هفته، هر جلسه به مدت ۶۰ تا ۷۰ دقیقه، با شدت ۶۰ تا ۷۵ درصد ضربان قلب بیشینه در مجموعه ورزشی الزهرا محله سعادت آباد، شرکت کردند و گروه کنترل به زندگی عادی خود ادامه دادند. در هر جلسه تمرین، بعد از ۵ دقیقه گرم کردن، شامل ۵

دقیقه راه رفتن و نرم دویی، ۵ دقیقه حرکات جنبشی و ۵ دقیقه حرکات کششی بود. سپس ۴۰ تا ۵۰ دقیقه به ترتیب از هفته اول تا هشتم تمرینات فانکشنال و ۵ دقیقه حرکات کششی برای سرد کردن اجرا شد (۲۰). از تمامی آزمودنی‌ها خواسته شد تا تغییر مشخصی در رژیم غذایی و الگوهای فعالیت جسمانی خود در طول هشت هفته پروتکل پژوهش اعمال نکنند. در نهایت ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین، خونگیری مجدد از تمامی شرکت کنندگان گرفته شد و به منظور بررسی سطوح پلاسمایی سروتونین و کراتین کیناز به آزمایشگاه بهار ارسال شد. پرسشنامه ادینبورگ نیز مجدد در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت و نمره‌ی افسردگی نهایی آن‌ها ثبت شد. همچنین به منظور بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلوموگروف-اسمیرنف استفاده شد و از آزمون تی مستقل برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون دو گروه و برای مقایسه بین گروهی از آزمون تی وابسته در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

نتایج

بر اساس نتایج آزمون تی، میزان علائم افسردگی حاصل از آزمون ادینبرگ به دنبال هشت هفته تمرینات فانکشنال در گروه تجربی نسبت به پیش آزمون خود به طور معناداری کاهش یافت ($p=0/001$). به‌طوری‌که نمره‌ی افسردگی پیش آزمون گروه تجربی از $18/2 \pm 2/03$ به $10/6 \pm 1/21$ کاهش یافت. درحالی‌که گروه کنترل تغییر معناداری در نمره‌ی پیش آزمون و پس آزمون افسردگی ادینبرگ خود تجربه نکرد. همچنین مقایسه بین دو گروه تمرین و کنترل، تفاوت معنادار نمره‌ی افسردگی به دنبال هشت هفته تمرینات فانکشنال را نشان داد ($p=0/001$). نتایج حاصل از ارزیابی سطوح سروتونین و کراتین کیناز پلاسمای نیز نشان داد، هر دو متغیر با تغییرات معنادار به دنبال هشت

هفته تمرینات فانکشنال، همراه بودند. به طوری که در گروه تمرین در مقایسه با گروه کنترل افزایش معنادار سروتونین پلاسما ($p=0.01$) و کاهش معنادار کراتین کیناز مشاهده شد ($P=0.001$) (جدول ۲).

جدول ۲. دامنه تغییرات متغیرهای پژوهش در دو گروه

طی مراحل اندازه گیری					
متغیر	گروه	میانگین پیش	میانگین پس	درون	بین گروهی
افسردگی	تمرین	$18/2 \pm 2/03$	$10/1 \pm 6/21$	$0/000^*$	$0/001^*$
	کنترل	$2/62$	$18/31 \pm 2/45$	$0/93$	$0/001^*$
سروتونین	تمرین	$56/71$	$42/41 \pm 269/23$	$0/001^*$	$0/001^*$
	کنترل	$49/81$	$57/63 \pm 171/05$	$0/84$	$0/001^*$
کراتین کیناز	تمرین	$7/42$	$6/39 \pm 146/14$	$0/001^*$	$0/001^*$
	کنترل	$8/58$	$166/91 \pm 9/8$	$0/91$	$0/001^*$

بحث

پژوهش حاضر نشان داد، هشت هفته تمرینات فانکشنال در مقایسه با گروه کنترل، موجب کاهش معنادار علائم افسردگی زنان پس از زایمان نشده است. همراه با پژوهش حاضر، نشان داده شده است، ۱۰ هفته تمرینات ورزشی آثار مثبت بیشتری بر کاهش افسردگی زنان نسبت به دارو درمانی ایجاد می کند (۲۱). ۴۰ دقیقه تمرینات ورزشی، سه روز در هفته به مدت ۱۲ هفته موجب کاهش علائم افسردگی پس از زایمان بیشتر از گروهی که در این مدت از حمایت اجتماعی برخوردار بودند، شده است (۲۲). همچنین ساره سعیدی (۱۳۹۱)، در بررسی روی ۴۰ زن افسرده در هفته ی ۶-۸ هفته پس از زایمان نشان داد، ۱۲ هفته تمرینات ورزشی با شدت پایین تا متوسط (۴۵ دقیقه حرکات ایروبیک سبک، سه روز در هفته) موجب کاهش معنادار علائم افسردگی در

زنان دارای افسردگی پس از زایمان می شود (۲۳). آدینه وند و همکاران (۱۳۹۷) با استفاده از پرسشنامه ادینبرگ (۱۸)، نشان دادند، ۱۲ هفته تمرینات هوازی طی هفته های ۲۰ ام تا ۳۶ ام بارداری موجب کاهش علائم افسردگی در زنان جوان باردار در مقایسه با گروه کنترل شده است (۲۴). کامپولانگ و همکاران (۲۰۱۷) نیز نشان داد بین فعالیت ورزشی منظم در حین بارداری، کیفیت زندگی و علائم افسردگی در دوران بارداری و پس از زایمان رابطه معنادار مثبت وجود دارد (۲۵).

با توجه به اثر مثبت معنادار تمرینات فانکشنال بر علائم افسردگی پس از زایمان، سازوکارهای سلولی مولکولی دخیل در آن باید مورد بررسی قرار گیرد. به نظر می رسد پاسخ التهابی بدن در بروز افسردگی یکی از مهم ترین دلایل بروز و شدت گرفتن این بیماری است (۱۳). در همین راستا پژوهش حاضر نشان داد، هشت هفته تمرینات فانکشنال موجب کاهش معنادار سروتونین به عنوان شاخص افسردگی و کراتین کیناز به عنوان شاخص پاسخ التهابی بدن شده است. همراه با پژوهش حاضر، آپاریسیو و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند، اجرای تمرینات ترکیبی هوازی-قدرتی موجب کاهش نشانگرهای التهابی IL-6 و TNF- α شیر مادر شده است (۲۶). آثار ضد التهابی تمرینات ورزشی با کاهش سایتوکاين های پیش التهابی و افزایش سایتوکاين های ضد التهابی چون IL-10 همراه است (۲۷). علاوه بر این کاهش توده ی چربی ناشی از تمرینات ورزشی نیز در کاهش التهاب عمومی بدن دخیل است (۲۷).

همچنین پژوهش حاضر نشان داد، به دنبال هشت هفته تمرینات فانکشنال، سطوح پلاسمایی سروتونین و کراتین کیناز، به طور معناداری به ترتیب افزایش و کاهش داشت. همچنین میزان تغییرات سروتونین و کراتین کیناز همراه با تغییرات نمره ی افسردگی پس از زایمان بوده است. همراه با پژوهش حاضر، نشان داده شده است، ارتباط معناداری بین افزایش سروتونین

و کاهش افسردگی وجود دارد (۲۸). سروتونین انتقال دهنده‌ی عصبی است و در بسیاری از عملکردهای عصبی چون حافظه، کنترل کیفیت خواب، گرسنگی و خلق و خوی نقش دارد (۱۶). تمرینات هوازی موجب افزایش نوراپی نفرین و متابولیسم سروتونین می‌شود و موجب ایجاد سرزندگی و کاهش احساس خستگی مزمن می‌شود (۲۹). همچنین از دیدگاه شناختی، شرکت در فعالیت‌های ورزشی به‌خصوص فعالیت‌های گروهی، به دلیل ماهیت نشاط آور، صمیمی و برقراری ارتباطات گرم اجتماعی، ماهیتی پویا و ارتباط متقابل میان افراد ایجاد می‌کند که خود یکی از سازوکارهای بازدارنده در ایجاد مولفه‌های افسردگی است (۳۰). پژوهش‌های بسیار اندکی تغییرات کراتین کیناز در افسردگی را مورد بررسی قرار دادند. درحالی‌که کراتین کیناز شاخص پاسخ التهابی و آسیب عضلانی ناشی از التهاب نیز می‌باشد. به‌طوریکه سطوح پلاسمایی کراتین کیناز بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن از جمله افسردگی، افزایش معنادار در مقایسه با گروه‌های سالم داشته است (۳۱). همچنین نشان داده شده است، تغییرات کراتین کیناز در انواع مختلف افسردگی نقش پررنگ دارد (۳۱، ۳۲). سگال و همکاران فعالیت کل CK سرم را در انواع مختلف افسردگی، از جمله افسردگی اساسی با یا بدون علائم روان‌پریشی، افسردگی دوقطبی و افسردگی اسکیزوافکتیو بررسی کردند (۳۲). نتایج آنها نشان داد که فعالیت CK سرم در افسردگی اساسی غیر

روان‌پریشی به طور قابل توجهی بالاتر از سایر انواع افسردگی بود. علاوه بر این، فیبر و همکارانش گزارش دادند که فعالیت CK سرم بیماران افسردگی دوقطبی بالاتر از افراد سالم و بیماران افسرده بود (۳۱). CK آنزیمی است که فسفوریلاسیون برگشت‌پذیر ATP و کراتین را به ADP و فسفوکراتین کاتالیز می‌کند و نقش مهمی در تنظیم و حفظ متابولیسم انرژی سلولی دارد (۳۳، ۳۴). در ارزشیابی‌های پزشکی، کراتین کیناز به عنوان یک شاخص با افزایش احتمال بروز حمله قلبی و اختلالات قلبی نیز مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. مدار انرژی فسفوکراتین/CK که برای حفظ هموستاز طبیعی انرژی مهم است (۳۵، ۳۶)، دارای چند عملکرد یکپارچه، مانند بافرینگ موقت انرژی و انتقال انرژی و همچنین تنظیم ظرفیت متابولیک است (۳۷). با توجه به این داده‌ها، می‌توانیم پیشنهاد کنیم که افزایش فعالیت CK که در بیماران مبتلا به افسردگی مشاهده می‌شود، یک سازوکار جبرانی مرتبط با آسیب میتوکندریایی است که در اختلال افسردگی رخ می‌دهد (۳۱). در نتیجه پژوهش حاضر نشان داد، شرکت در تمرینات منظم ورزشی می‌تواند نقش موثری در کاهش علائم افسردگی پس از زایمان داشته باشد و بخشی از این آثار از طریق تغییرات افزایشی سروتونین و کاهش کراتین کیناز رخ می‌دهد.

1. References

- PA. G. Pregnancy as a stressful life event. *CNS Spectr.* 2004;9(3):188-97.
- I. B. Postpartum psychiatric disorders. *Lancet.* 2004;363(9405):303-10.
- Daley A JK, MacArthur C. . The effectiveness of exercise in the management of post-natal depression :Systematic review and meta-analysis. *Fam Pract.* 2009;26(2):154-62.
- GhaffariNejad AR KF, PouyaF. Survey of prevalence of postpartum depression in Kerman. *Iran J Psychiatry ClinPsychol.* 1978;5:24-9. (in Persian).
- Tannous L GL, Fucus SC, BusnelloED . Postnatal depression in Southern Brazil: prevalence and its demographic and socioeconomic determinants. *BMC Psychiatry.* 2008;8.(۱)
- Coll CVN DM, Stein A, da Silva BGC, Bassani DG, Hartwig FP, et al. . Efficacy of regular exercise during pregnancy on the prevention of postpartum depression: The PAMELA randomized clinical trial. *JAMA Network Open.* 2019;2(1):e186861.).
- Olson RL BC, Ehmann PJ, Alderman BL. A randomized trial of aerobic exercise on cognitive control in major depression. *Clin Neurophysiol.* 2017;128(6):903-13.

9. Carter T BA, Guo B, Jane Morrell C. . The effectiveness of exercise-based interventions for preventing or treating postpartum depression: A systematic review and metaanalysis. Arch Womens Ment Health. 2019;22(1):37-53.
10. Daley AJ FL, Long G, Palmer C, Robinson O, Walmsley H, et al. . The effectiveness of exercise for the prevention and treatment of antenatal depression: Systematic review with meta-analysis. . BJOG 2015;122(1):57-62.
11. Robledo-Colonia AF S-RN, Mosquera-Valderrama YF, Escobar-Hurtado C, Ramírez-Vélez R. . Aerobic exercise training during pregnancy reduces depressive symptoms in nulliparous women: A randomised trial. J Physiother 2012;58(1):9-15.
12. Poyatos-León R G-HA, Sanabria-Martínez G, Álvarez-Bueno C, Cavero-Redondo I, Martínez-Vizcaíno V. . Effects of exercise-based interventions on postpartum depression: A meta-analysis of randomized controlled trials. Birth. 2017;44(3):200-8.
13. Alipour M GL, Amooee S, Keshavarzi S. . The effectiveness of relaxation techniques on depression, anxiety and stress in pregnant women: Based on self-efficacy theory. Sci J Kurdistan Univ Med Sci. 2017;22(3):20-30.
14. Dowlati Y HN, Swardfager W, Liu H, Sham L, Reim EK, et al. A meta-analysis of cytokines in major depression. Biol Psychiatry. 2010;67(5):446-57.
15. Miller AH RC. The role of inflammation in depression: From evolutionary imperative to modern treatment target. Nat Rev Immunol. 2016;16(1):22-34.
16. Al-Daghri NM A-AA, Alfawaz H, Yakout SM, Aljohani N, Kumar S, et al. . Serum cytokine, chemokine and hormone levels in Saudi adults with pre-diabetes: A one-year prospective study. Int J Clin Exp Pathol 2015;8(9):11587-93.
17. Hudon Thibeault AA SJ, Vaillancourt C. . Serotonin-estrogen interactions: What can we learn from pregnancy? . Biochimie. 2019;161:88-108.
18. Gao SY WQ, Sun C, Zhang TN, Shen ZQ, Liu CX, et al. Selective serotonin reuptake inhibitor use during early pregnancy and congenital malformations: a systematic review and meta-analysis of cohort studies of more than 9 million births. BMC Med. 2018;16(1):205. 2018;16(1):205.
19. Practice. CoO. The American College of Obstetricians and Gynecologists Committee Opinion no. 630. Screening for perinatal depression. . Obstetrics & Gynecology. 2015;125.۷۱-۷۲۸:(۵)
20. Ahmadi kani Golzar A GZ. Validation of Edinburgh Postpartum Depression Scale (EPDS) for screening postpartum depression in Iran. Iranian Journal of Psychiatric Nursing 2015;3(3):1-10.
21. MC S. Functional training revisited. . Strength Cond J. ۹-۲۴:۴۲;۲۰۰۲ .
22. Babyak M BJ, Herman S, Khatri P, Doraiswamy M, Moore K, et al. . Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months. Psychosom Med. 2000;62(5):633-8.
23. Armstrong K EH. The effect of exercise and social support on mothers reporting depressive symptoms: a pilot randomized controlled trial. . Int J Ment Health Nurs. 2003;12(2):130-8.
24. Saeedi S. Effect of Exercise Program on Symptoms of Postpartum Depression. IJOGI. 2013;15(34):26-31.
25. Maryam Adinehvand AK, Ahia Garshasbi. The effect of an exercise program during pregnancy on the Edinburgh depression score in pregnant women. Scientific-Research Journal of Shahed University. 2018;136.
26. Campolong K JS, Clark MM, Borowski K, Nelson N, Moore KM ,Bobo WV. . The association of exercise during pregnancy with trimesterspecific and postpartum quality of life and depressive symptoms in a cohort of healthy pregnant women. . Archives of Women's Mental Health. 2017;21(2):215-24.
27. Aparicio VA OO, Diaz-Castro J, Acosta-Manzano P, Coll-Risco I, Borges-Cósic M, et al. Influence of a concurrent exercise training program during pregnancy on colostrum and mature human milk inflammatory markers: Findings from the GESTAFIT project. . J Hum Lact. 2018;34(4):789. ۹۸-
28. Tolouei Azar J SY, Tofigi A, Ghorbanian B. Effects of 10 weeks of continuous aerobic training and Sesamin supplementation on serum levels of Interleukin-6 and Interleukin-1 Beta in trained men. J Pract Stud Biosci Sport. 2019;8(16):8-19.
29. Watson SJ LA, Boyce P, Galbally M. . Exercise frequency and maternal mental health: Parallel process modelling across the perinatal period in an Australian pregnancy cohort. . J Psychosom Res. 2018;111:91-9.

30. Molenaar NM L-vdBM, Bonsel GJ. . Dispensing patterns of selective serotonin reuptake inhibitors before, during and after pregnancy: a 16-year population-based cohort study from the Netherlands. *Arch Womens Ment Health*. 2019;23(1):71-9.
31. Bassi M DFA, Cetin I, Melchiorri E, Pozzo M, Vescovelli F, et al. . Psychological well-being and depression from pregnancy to postpartum among primiparous and multiparous women. *J Reprod Infant Psychol*. 2017;35(2):183-95.
32. Feier G VS, Rezin GT, Búrigo M, Streck EL, Kapczinski F, Quevedo J. . Creatine kinase levels in patients with bipolar disorder: depressive, manic, and euthymic phases. *Rev Bras Psiquiatr*. 2011;33:171-5.
33. Segal M AA, Drobot M, Lukanin A, Derevenski A, Sandbank S, Weizman A. . Serum creatine kinase level in unmedicated nonpsychotic, psychotic, bipolar and schizoaffective depressed patients. . *Eur Neuropsychopharmacol*. 2007;17:194-1998.
34. F. S. Interaction of creatine kinase and adenylate kinase systems in muscle cells. . *Mol Cell Biochem* 1994;133-134:145-52.
35. Trask RV BJ. Tissue-specific distribution and developmental regulation of M and B creatine kinase mRNAs. . *Biochim Biophys Acta*. 1990;1049:182-8.
36. Khuchua ZA QW, Boero J, Cheng J, Payne RM, Saks VA, Strauss AW. . Octamer formation and coupling of cardiac sarcomeric mitochondrial creatine kinase are mediated by charged N-terminal residues. . *J Biol Chem*. 1998;273(36):22990-6.
37. Schlattner U WT. Octamers of mitochondrial creatine kinase isoenzymes differ in stability and membrane binding. . *J Biol Chem*. 2000;275(23):17314-20.
38. Saks VA KA, Kupriyanov VV, Miceli MV, Jacobus WE. . Creatine kinase of rat heart mitochondria. The demonstration of functional coupling to oxidative phosphorylation in an inner membrane matrix preparation. . *J Biol Chem* 1985;260(12):7757-64.

Original Article

The effect of eight weeks of functional training on serotonin levels, creatine kinase, and postpartum depression

Received: 10/01/2020 - Accepted: 15/03/2020

Ashraf Amini^{1*}

¹Department of physical education,
Amir Kabir University of Technology,
Tehran, Iran.

Email: a_aminisport@aut.ac.ir

Abstract

Introduction: Postpartum depression is a common psychological problem in many mothers. However, few studies have investigated the mechanisms involved in it. Therefore, the present study was conducted to investigate changes in serotonin levels as an indicator of depression and creatine kinase as an indicator of the body's inflammatory response after 8 weeks of functional training. For this purpose, 32 subjects with an age of 31 ± 4.12 years, body mass index of 25 ± 2.6 , and 5 ± 1.3 months after the first delivery, participated in the present study using simple and accessible sampling. After being quite informed about the implementation of the research protocol, they were randomly divided into two groups of 16: control and exercise. In order to initially assess the levels of serotonin and creatine kinase in the subjects, 48 hours before and after the exercise protocol, blood samples were collected from the brachial vein of all subjects and sent to the laboratory. The subjects in the exercise group participated in eight weeks of functional training, three days a week, each session lasting 60 to 70 minutes, with an intensity of 60 to 75% of maximum heart rate, and the control group continued their normal lives. T-test was used to analyze the data. The results showed that depression and creatine kinase levels significantly decreased after eight weeks of functional training, and plasma serotonin levels significantly increased. As a result, it seems that part of the positive effects of exercise training on reducing depressive symptoms are due to changes in serotonin and creatine kinase.

Key words: Functional training, serotonin and creatine kinase

Acknowledgement: There is no conflict of interest.