

تأثیر انواع پروتکل‌های هوازی با شدت و مدت متفاوت بر مدیریت و بهبودی سرطان پستان در مطالعات پیش‌بالینی: مرور کوتاه

خسرو جلالی دهکردی^۱، نوید عابدیپور^۲

مقاله کوتاه

چکیده

گفته می‌شود تمرینات ورزشی می‌تواند در پیشگیری و کنترل پیشرفت سرطان سینه مؤثر باشد و با مهار رشد و متاستاز سرطان، می‌تواند به کنترل و تعویق عوارض جانبی ناشی از سرطان و درمان آن، افزایش سطح تحمل و پایداری فرد نسبت به درمان و بهبود کیفیت زندگی وی کمک کند. به دلیل محدودیت‌های اخلاقی در مطالعات پایه روی نمونه‌های انسانی، مدل‌های حیوانی ابزار مناسبی به منظور شناسایی مکانیسم تأثیر انواع بیماری در بدن و نحوه تأثیر درمان‌های پیشنهادی می‌باشند. بر اساس این تحقیقات، تمرینات هوازی متوسط پیوسته (Medium Intensity Continuous Training یا MICT) و تمرینات متناوب با شدت بالا (High intensity interval training یا HIIT) هر کدام از طریق مکانیسم‌های متفاوتی، می‌تواند به پیشگیری، تسریع فرایند درمان و کاهش و به تعویق انداختن عوارض تحمیل شده به وسیله بیماری یا روش‌های درمانی، پزشکی و دارویی آن کمک کنند. با این وجود، هنوز لازم است مکانیسم‌های مولکولی تأثیر این پروتکل‌های ورزشی با جزئیات بیشتر بررسی گردد. در نهایت، شواهدی مبنی بر این که شدت، مدت و تناوب ورزش از عوامل مهم تعیین‌کننده نتایج تومور می‌باشند، وجود دارد و بر همین اساس، انجام پژوهش‌های پیش‌بالینی و بالینی بیشتر در این زمینه توصیه می‌شود.

کلید واژه‌ها: تمرینات متناوب با شدت بالا؛ تمرینات هوازی متوسط پیوسته؛ سرطان پستان

ارجاع: جلالی دهکردی خسرو، عابدیپور نوید. تأثیر انواع پروتکل‌های هوازی با شدت و مدت متفاوت بر مدیریت و بهبودی سرطان پستان در مطالعات پیش‌بالینی: مرور کوتاه. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۴۰۰؛ ۱۷: ۵-۱۹۱.

تاریخ چاپ: ۱۴۰۰/۱۲/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۸/۱۵

گسترده برای درمان بیماران مبتلا به سرطان سینه، تخمدان و ریه استفاده می‌شود، اما تولید آن از منابع غیر شیمیایی به مقدار کافی میسر نیست. این دارو به B-توبولین میتوکندری متصل می‌شود و با باز کردن کانال‌های انتقال کلسیم و تغییر نفوذپذیری غشای سلول به این یون، باعث افزایش کلسیم و آسیب به میتوکندری می‌شود. این مسأله در نهایت منجر به آپوپتوز و نکروز سلول سرطانی می‌گردد (۵). از جمله مهم‌ترین عوارض جانبی استفاده از این دارو می‌توان به آلودگی سیستم عصبی (Neurotoxicity)، التهاب معده (Gastritis)، تهوع و تنگی نفس اشاره کرد (۶).

اثرات فعالیت بدنی منظم و ساختار یافته و تمرینات ورزشی در پیشگیری از سرطان سینه و افزایش نسبت بقای (زنده ماندن) افراد مبتلا به این سرطان اثبات شده؛ هرچند مکانیسم بروز این آثار مطلوب کاملاً شناسایی نشده است، اما سبک زندگی فعال در حین درمان سرطان و پس از آن به شدت توصیه می‌شود (۷). فعالیت ورزشی برای کنترل و کاهش عوارض جانبی درمان سرطان مهم است. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد فعالیت ورزشی ممکن است اثرات مفیدی بر تکثیر سلولی، پاسخ هورمونی، میزان آپوپتوز سلولی و رویدادهای پیش‌رگ‌زایی (Pro-angiogenic) و ضد رگ‌زایی (Anti-angiogenic) داشته

مقدمه

بیماری سرطان از بیماری‌های شایع سال‌های اخیر به شمار می‌رود که طبق آخرین آمار، در ۱۸۵ کشور جهان در سال ۲۰۱۸ بیش از ۱۸ میلیون مورد ابتلا به سرطان و در این میان، سرطان ریه شایع‌ترین نوع این بیماری و سرطان سینه (Breast cancer) با شیوع ۱۱/۶ درصد، در جایگاه دوم قرار دارد (۱). درصد ابتلا و مرگ و میر ناشی از سرطان در ایران کم و بیش به الگوی جهانی اشاره شده مشابهت دارد؛ اگرچه سن ابتلا به سرطان سینه در ایران پنج سال کمتر از میانگین جهانی گزارش شده است (۲).

سرطان سینه تکثیر مهار نشده سلول‌های غیر طبیعی می‌باشد که در بافت‌های مختلف پستان مانند مجاری انتقال شیر، بافت تولیدکننده شیر و یا در بافت غیر غددی رخ می‌دهد (۳). گزینه‌های درمانی در برابر سرطان شامل جراحی، پرتودرمانی، شیمی‌درمانی، درمان‌های مبتنی بر سیستم ایمنی و ژن‌درمانی است که در حال حاضر اغلب با خطر مسمومیت (Toxicity) و عوارض جانبی مختلفی همراه می‌باشد (۴).

پاکلی‌تاکسل (Paclitaxel) یک داروی شیمی‌درمانی است که به صورت

۱- دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

۲- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

نویسنده مسؤول: خسرو جلالی دهکردی؛ دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

Email: khosrojhalali@khuhsf.ac.ir

اثرات مطلوب تمرین هوازی بر التهاب سیستمیک مزمن، فعالیت سیستم دفاعی اکسایشی و تغییر سیستم هورمونی باشد (۱۵، ۱۴). به عبارت دیگر، این نوع فعالیت ورزشی به طور مستقیم از طریق تأثیر روی عوامل درونی تومور و مکانیسم‌های مولکولی، بدون تحمیل هیچ عارضه جانبی، موجب بهبود سرطان در مدل‌های حیوانی می‌شود. بررسی این اثرات در نمونه‌های بالینی با توجه به احتمال بهبود وضعیت زندگی افراد مبتلا به سرطان و شاخص‌های مرتبط با سلامت، اهمیت به سزایی دارد.

HIIT بر خلاف تصور عمومی، انواع خاصی از ورزش‌های شدید هم می‌توانند تأثیرات مثبتی بر بافت سرطان سینه ایجاد کنند. در این میان، بر اساس مطالعات جدید در مدل موش صحرایی، شرکت در HIIT حتی در مدت کوتاهی در حد چهار هفته، می‌تواند با کاهش بیان ژن P53، حجم تومور را به طور معنی‌داری کاهش دهد (۱۷).

Wang و همکاران در پژوهش خود که بر روی مدل موش سوری انجام شد، تأثیر سه هفته تمرین روزانه ۶۰ دقیقه‌ای دویدن با شدت کم (سرعت ۶ متر بر ثانیه)، متوسط (۱۰ متر بر ثانیه) و بالا (۱۵ متر بر ثانیه) با مصرف روزانه مکمل Daidzein (یک ایزوفلاون طبیعی که در سویا و سایر حبوبات یافت می‌شود) با دز کم (۴۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن)، متوسط (۷۵ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) و زیاد (۱۴۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن) را مقایسه کردند و دریافتند که HIIT و مکمل Daidzein با دز بالا، میزان رشد تومور را به صورت سینرجی و از طریق بازتوزیع و بسیج کردن سلول‌های NKs کاهش داد. این تأثیر به دلیل افزایش اپی‌نفرین و IL-6 صورت گرفت و در گروهی که هم‌زمان هر دو درمان را به صورت ترکیبی دریافت کرده بودند، آپاتوز سلول‌های سرطانی هم مشاهده شد و تأثیر نهایی بسیار قوی‌تری را نسبت به نتایج استفاده از هر یک از این دو روش به تنهایی نشان داد (۱۸). از سوی دیگر، به نظر می‌رسد HIIT هم در مدل حیوانی موش و هم در زنان چاق مبتلا به سرطان سینه، باعث ارتقای تعداد و عملکرد سلول‌های NK می‌شود و به همین دلیل، می‌توان به عنوان یک استراتژی غیر دارویی بالقوه، به ارزش درمانی این نوع ورزش امید داشت (۱۹).

تمرین تناوبی هوازی ممکن است باعث کاهش بیان ژن‌های Vimentin، Twist (۲۰) و Bcl-2 (۲۱) و تعدیل بیان ژن E-cadherin که ژن سرکوبگر تومور در موش‌های مبتلا به سرطان سینه می‌باشد (۲۲)، می‌گردد و بنابراین، به عنوان یک راهبرد غیر دارویی، می‌تواند با تعدیل بیان ژن‌های سرکوبگر مختلف، تهاجم توموری، متاستاز و التهاب سیستمیک را کنترل و حتی روند پیشرفت بیماری و متاستاز را معکوس نماید (۲۲). هرچند استفاده هم‌زمان از نانوذرات سلنیوم، تأثیر تمرین HIIT بر کاهش ژن Bcl-2 را تقویت می‌کند (۲۱). در مطالعه نصیری و همکاران، تأثیر ۶۰ دقیقه دویدن با شدت ۶۵-۶۰ درصد VO_{2max} ، به عنوان یک برنامه MICT با برنامه HIIT به صورت شش تناوب ۲۰۰ ثانیه‌ای با شدت ۹۵-۹۰ درصد VO_{2max} ، یک دقیقه ریکاوری با شدت ۳۵-۳۰ درصد VO_{2max} بین هر تناوب، با رژیم پنج روز در هفته به مدت ۱۰ هفته بر بیان ژن ErbB3 مقایسه گردید. در هر دو گروه، کاهش بیان ErbB3 و بنابراین، کاهش حجم تومور معنی‌دار بود، اما با وجود کاهش بیشتر حجم تومور در گروه HIIT، تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد (۲۳). برخی محققان اعتقاد دارند که HIIT از طریق کاهش شاخص‌های پیش‌رگ‌زایی و به دنبال آن، سرکوب مسیرهای پیام‌رسانی فرایند رگ‌زایی، موجب کاهش

باشد و برای پیش‌بینی رفتار تومورها و پتانسیل متاستاتیک آن‌ها و تغییر این فرایندها کاربردی باشد (۸).

در برخی مطالعات گزارش شده است که استفاده از انواع مختلف مداخلات ورزشی از جمله دویدن با سرعت دلخواه روی تردمیل، تمرینات هوازی و تمرینات تناوبی با شدت بالا (High intensity Intermittent Training یا HIIT) می‌تواند بروز و رشد تومور و متاستاز آن را کاهش دهد (۱۰، ۹). استفاده از مدل‌های حیوانی برای شبیه‌سازی بیماری در انسان و شناسایی مکانیسم‌های بیولوژیک تأثیر ورزش و نیز تعیین شاخص‌های تمرینی که نتایج بهتری به همراه داشته باشد، ضروری است. در عین حال، مطالعات اطلاعات ارزشمندی در مورد فیزیولوژی تومور در اختیار محققان قرار می‌دهد (۱۱). با این حال، نتایج پژوهش‌های پیش‌بالینی هنوز ناهمگن است که احتمالاً به دلیل تنوع پروتکل‌های فعالیت ورزشی مورد استفاده در آن‌ها می‌باشد که مانع از توافق صاحب‌نظران در مورد قدرت تأثیرات ورزش و همچنین، نوع، مدت، شدت و تکرار تمریناتی می‌شود که به طور مؤثری در کنترل و پیشگیری سرطان سینه در حیوانات مؤثر بوده‌اند (۱۲). هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی تأثیر انواع پروتکل‌های هوازی بر بهبودی سرطان سینه در تحقیقات پیش‌بالینی بود.

تمرین هوازی متوسط پیوسته (Medium Intensity Continuous Training یا MICT):

به طور کلی در افراد مبتلا به سرطان، MICT در اغلب موارد اثرات مثبت و البته ایمنی به همراه دارد (۱۴، ۱۳). در مدل حیوانی موش BALB/c مبتلا به سرطان سینه، MICT (۳۰ دقیقه دویدن روی تردمیل با سرعت ۱۸ متر بر دقیقه، پنج روز در هفته و به مدت ۱۲ هفته) منجر به تنظیم افزایش ژن P53 [یک ژن سرکوب‌کننده تومور (TSG یا Tumor-suppressor Gene)] در بافت تومور و در نهایت، کاهش رشد تومور شد که شاید به واسطه تأثیر این تمرینات بر متابولیسم میتوکندری و ریزمغذی‌ها باشد (۱۵). تحقیق Wennerberg و همکاران اثر دویدن با شدت متوسط روی نوار گردان با سرعت ۱۸ متر بر دقیقه، پنج روز در هفته به مدت ۳۰ دقیقه بر روی سلول‌های ایمنی ذاتی و سلول‌های کشنده طبیعی (Natural killers یا NKs) را در موش‌های BALB/c مبتلا به سرطان پستان مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که تمرین ورزشی رشد تومور را از طریق پاسخ‌های سلول‌های ایمنی تنظیم می‌کند (۱۶).

سطح اینترلوکین-۶ (Interleukin-6 یا IL-6)، فاکتور رشد اندوتلیال (Vascular endothelial growth factor یا VEGF) و پروتئین Ki-67 با اندازه و رشد تومور ارتباط دارد (۱۴، ۱۳). در مدل حیوانی موش سوری برای سرطان سینه مشاهده شد که انجام شش هفته تمرین ششای استقامتی با رژیم ۵ روز در هفته در صورتی که مدت تمرین از روزی ۱۰ دقیقه با افزایش روزانه ۸ دقیقه به روزی ۶۰ دقیقه در پایان هفته دوم برسد و این زمان تا پایان هفته ششم ثابت بماند، می‌تواند با کاهش سطح IL-6 و VEGF، باعث کاهش معنی‌دار وزن و حجم تومور شود. البته این تأثیر با تزریق زیرصفاقی روزانه ۳۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره آلون‌ه‌ورا تشدید شد؛ در حالی که تزریق عصاره مذکور به تنهایی چنین نتایجی به دنبال نداشت (۱۴).

در مدل سرطان سینه موش‌های صحرایی Sprague-Dawley نیز ۱۲ هفته ورزش متوسط به مدت ۵ روز در هفته، با کاهش تکثیر سلول‌های توموری و رشد سرطان همراه بود (۱۳).

در مجموع، MICT هم پیش از تشخیص سرطان و هم پس از آن، به تأخیر و کاهش پیشرفت سرطان کمک می‌کند که این پدیده می‌تواند به دلیل

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از همه افرادی که در اجرای این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

نقش نویسندگان

طراحی و ایده‌پردازی مطالعه: خسرو جلالی دهکردی، نوید عابدپور
جذب منابع مالی برای انجام مطالعه: خسرو جلالی دهکردی، نوید عابدپور
خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه: خسرو جلالی دهکردی، نوید عابدپور
فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه: خسرو جلالی دهکردی، نوید عابدپور
جمع‌آوری داده‌ها: خسرو جلالی دهکردی، نوید عابدپور
تحلیل و تفسیر نتایج: خسرو جلالی دهکردی، نوید عابدپور
خدمات تخصصی آمار: خسرو جلالی دهکردی، نوید عابدپور
تنظیم دست‌نوشته: خسرو جلالی دهکردی، نوید عابدپور
ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی: خسرو جلالی دهکردی، نوید عابدپور
تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله: خسرو جلالی دهکردی، نوید عابدپور
مسئولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران: خسرو جلالی دهکردی، نوید عابدپور

منابع مالی

این مطالعه بدون حمایت مالی انجام گردید. دانشگاه آزاد اسلامی (واحد خوراسگان) در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند.

حجم تومور در موش‌های مبتلا به سرطان پستان می‌شود (۲۴).

محدودیت‌ها

در پژوهش حاضر، تنها مطالعات آزمایشگاهی که طی ۵ سال اخیر، مکانیسم‌های تأثیر برنامه‌های ورزشی بر بهبود سرطان سینه را در مدل‌های حیوانی بررسی کرده بودند، جمع‌آوری گردید. انجام یک مرور نظام‌مند بر مکانیسم‌های تأثیر برنامه‌های ورزشی در این بیماری، می‌تواند اطلاعات ارزشمندی در راستای طراحی برنامه‌های درمانی بالینی غیر دارویی در اختیار محققان قرار دهد، اما استفاده مستقیم از یافته‌های این تحقیقات برای تجویز ورزش در مبتلایان به سرطان سینه مجاز نمی‌باشد.

پیشنهادها

انجام یک مرور نظام‌مند و کیفیت‌سنجی مطالعات بالینی و تجربی موجود در این زمینه، می‌تواند مقدمه‌ای برای انتشار راهنمای بالینی تجویز ورزش در مبتلایان به سرطان سینه باشد.

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد MICT نقش مؤثری در کاهش جریان خون موضعی در بافت تومور و القای آپوپتوز در بافت تومور پستان دارد و در نتیجه، رشد تومور را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، تمرین HIIT احتمالاً از طریق مهار تکثیر سلول‌های سرطانی، القای آپوپتوز، سرکوب رگ‌زایی و تنظیم محیط التهابی، می‌تواند برای پیشگیری و درمان سرطان مفید باشد. با این وجود، هنوز لازم است مکانیسم‌های مولکولی تأثیر MICT و HIIT با جزئیات بیشتر بررسی شود. بر اساس شواهد موجود، شدت، مدت و تناوب ورزش از عوامل مهم تعیین‌کننده در تأثیر انواع ورزش بر حجم و رشد تومور می‌باشد و انجام مطالعات پیش‌بالینی و بالینی بیشتر در این زمینه توصیه می‌شود.

References

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin* 2018; 68(6): 394-424.
2. Nafissi N, Khayamzadeh M, Zeinali Z, Pazooki D, Hosseini M, Akbari ME. Epidemiology and histopathology of breast cancer in Iran versus other Middle Eastern countries. *Middle East J Cancer* 2018; 9(3): 243-51.
3. Mann RM, Hooley R, Barr RG, Moy L. Novel approaches to screening for breast cancer. *Radiology* 2020; 297(2): 266-85.
4. Ligibel JA, Basen-Engquist K, Bea JW. weight management and physical activity for breast cancer prevention and control. *Am Soc Clin Oncol Educ Book* 2019; 39: e22-e33.
5. Ortega MA, Fraile-Martinez O, Garcia-Montero C, Pekarek L, Guizarro LG, Castellanos AJ, et al. Physical activity as an imperative support in breast cancer management. *Cancers (Basel)* 2020; 13(1).
6. Salgado TM, Quinn CS, Krumbach EK, Wenceslao I, Gonzalez M, Reed HL, et al. Reporting of paclitaxel-induced peripheral neuropathy symptoms to clinicians among women with breast cancer: a qualitative study. *Support Care Cancer* 2020; 28(9): 4163-72.
7. Del-Rosal-Jurado A, Romero-Galisteo R, Trinidad-Fernandez M, Gonzalez-Sanchez M, Cuesta-Vargas A, Ruiz-Munoz M. therapeutic physical exercise post-treatment in breast cancer: A systematic review of clinical practice guidelines. *J Clin Med* 2020; 9(4).
8. Boing L, Vieira MCS, Moratelli J, Bergmann A, Guimaraes ACA. Effects of exercise on physical outcomes of breast cancer survivors receiving hormone therapy - A systematic review and meta-analysis. *Maturitas* 2020; 141: 71-81.

9. Saedmocheshi S, Saghebjoor M, Vahabzadeh Z, Sheikholeslami-Vatani D. Aerobic training and green tea extract protect against N-methyl-N-nitrosourea-induced prostate cancer. *Med Sci Sports Exerc* 2019; 51(11): 2210-6.
10. Ashcraft KA, Peace RM, Betof AS, Dewhirst MW, Jones LW. Efficacy and mechanisms of aerobic exercise on cancer initiation, progression, and metastasis: A critical systematic review of in vivo preclinical data. *Cancer Res* 2016; 76(14): 4032-50.
11. Faustino-Rocha AI, Silva A, Gabriel J, Gil da Costa RM, Moutinho M, Oliveira PA, et al. Long-term exercise training as a modulator of mammary cancer vascularization. *Biomed Pharmacother* 2016; 81: 273-80.
12. Figueira ACC, Cortinhas A, Soares JP, Leitao JC, Ferreira RP, Duarte JA. Efficacy of exercise on breast cancer outcomes: A systematic review and meta-analysis of preclinical data. *Int J Sports Med* 2018; 39(5): 327-42.
13. Siewierska K, Malicka I, Kobierzycki C, Paslowska U, Cegielski M, Grzegorzolka J, et al. The impact of exercise training on breast cancer. *In Vivo* 2018; 32(2): 249-54.
14. Masoudzade G, Barari A, Amini S. Synergistic effect of aloe vera extract and aerobic training on tumor weight and volume and levels of interleukin 6 and vascular endothelial growth factor in mice with breast cancer. *Iran J Breast Dis* 2019; 11(4): 17-27. [In Persian].
15. Vulczak A, Souza AO, Ferrari GD, Azzolini AECS, Pereira-da-Silva G, Alberici LC. Moderate exercise modulates tumor metabolism of triple-negative breast cancer. *Cells* 2020; 9(3).
16. Wennerberg E, Lhuillier C, Rybstein MD, Dannenberg K, Rudqvist NP, Koelwyn GJ, et al. Exercise reduces immune suppression and breast cancer progression in a preclinical model. *Oncotarget* 2020; 11(4): 452-61.
17. Nezamdoost Z, Saghebjoor M, Hoshyar R, Hedayati M, Keska A. High-intensity training and saffron: Effects on breast cancer-related gene expression. *Med Sci Sports Exerc* 2020; 52(7): 1470-6.
18. Wang B, Xu H, Hu X, Ma W, Zhang J, Li Y, et al. Synergetic inhibition of daidzein and regular exercise on breast cancer in bearing-4T1 mice by regulating NK cells and apoptosis pathway. *Life Sci* 2020; 245: 117387.
19. Barra NG, Fan IY, Gillen JB, Chew M, Marcinko K, Steinberg GR, et al. High intensity interval training increases natural killer cell number and function in obese breast cancer-challenged mice and obese women. *J Cancer Prev* 2017; 22(4): 260-6.
20. Gholamian S, Attarzadeh Hosseini SR, Rashidlamir A, Aghaalinejad H. The effects of interval aerobic training on mesenchymal biomarker gene expression, the rate of tumor volume, and cachexia in mice with breast cancer. *Iran J Basic Med Sci* 2020; 23(2): 244-50.
21. Khorri V, Amani SS, Isanejad A, Alizadeh AM, Alizadeh S, Khodayari S, et al. Effects of exercise training together with tamoxifen in reducing mammary tumor burden in mice: Possible underlying pathway of miR-21. *Eur J Pharmacol* 2015; 765: 179-87.
22. Sadeghipoor Vojdani F, Agha-Alinejad H, Molanouri Shamsi M, Soudi S, Khanchi S. The effect of interval training on the expression of tumor suppressor gene, systemic inflammation, and tumor volume in breast cancer-bearing BALB/c mice. *Iran J Breast Dis* 2019; 12(3): 17-25. [In Persian].
23. Nasiri M, Peeri M, Matinhomae H. The comparison of high-intensity interval training versus continuous training on the expression of ErbB3 in breast cancer-bearing mice. *Iran J Breast Dis* 2016; 9(3): 25-30. [In Persian].
24. Ahmadian M, Azizbeigi K, Delphan M, Atashak S. The effect of high intensity interval training on STAT-3 and angiopoietin-1 gene expression, and tie-2 protein in mice with breast cancer. *Iran J Basic Med Sci* 2018; 11(1): 37-46. [In Persian].

The Effect of Different Types of Aerobic Protocols with Different Intensity and Duration on the Management and Recovery of Breast Cancer in Preclinical Studies: A Brief Review

Khosro Jalali-Dehkordi¹, Navid Abedpoor²

Abstract

Short Communication

Exercise is effective in preventing and controlling the progression of breast cancer. By inhibiting the growth and metastasis of cancer, physical activity can help manage and delay the side effects caused by cancer and its treatment. It can also increase people's tolerance and adherence to treatment and improve their quality of life. As ethical limitations exist for studying human samples, animal models are suitable for identifying the mechanism of the effect of various diseases in the body and the impact of proposed treatments. Based on these studies, continuous moderate aerobic and intermittent intense exercises, each through different mechanisms, can help prevent cancer, accelerate the treatment process, and reduce and delay complications caused by the disease or its medical and pharmaceutical treatment methods. However, more research is needed to study the molecular mechanisms of the effect of these exercise protocols in greater detail. Finally, research shows that the intensity, duration, and frequency of exercise are important factors that determine the treatment results in cancer control. Therefore, conducting more preclinical and clinical studies in this field is strongly recommended.

Keywords: High-intensity interval training; Exercise; Breast cancer

Citation: Jalali-Dehkordi K, Abedpoor N. **The Effect of Different Types of Aerobic Protocols with Different Intensity and Duration on the Management and Recovery of Breast Cancer in Preclinical Studies: A Brief Review.** J Res Rehabil Sci 2021; 17: 191-5.

Received date: 06.11.2021

Accept date: 26.12.2021

Published: 06.03.2022

1- Associate Professor, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

2- PhD Student, Department of Exercise Physiology, School of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

Corresponding Author: Khosro Jalali-Dehkordi; Associate Professor of Exercise Physiology, Department of Physical Education and Sport Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran; Email: khosrojalali@khuif.ac.ir