

## اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی بر برخی شاخص‌های سیستم ایمنی و سلامت عمومی بیماران زن مبتلا به سرطان پستان

مهدی عجم\*، آذر آقاییاری\*\*، رهام سالک\*\*\*، سوانا حق‌وردیان\*\*\*\*<sup>۱</sup>، مهدی قیطاسی\*\*\*\*\*

\*کارشناس ارشد حرکات اصلاحی دانشگاه پیام نور مرکز تهران

\*\*استادیار دانشگاه پیام نور مرکز تهران

\*\*\*دانشیار مرکز تحقیقات سرطان دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد

\*\*\*\*کارشناس ارشد آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه تهران

\*\*\*\*\*دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۱/۱۰/۱۸

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۲/۹/۲۶

### چکیده

تحقیق حاضر به بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی بر برخی شاخص‌های سیستم ایمنی و سلامت عمومی در بیماران زن مبتلا به سرطان پستان پرداخت. ۴۰ زن مبتلا به سرطان پستان در دو گروه تمرین با میانگین  $36/9 \pm 13/2$  سال، وزن  $67/2 \pm 9/95$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی  $21/9 \pm 2/9$  کیلوگرم بر مترمربع و کنترل با میانگین  $38/6 \pm 10/1$  سال، وزن  $65/1 \pm 8/28$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی  $21/4 \pm 2/1$  کیلوگرم بر مترمربع قرار گرفتند. گروه تمرین، علاوه بر شیمی درمانی، ۱۲ هفته پیاده‌روی متوالی با شدت متوسط (براساس مقیاس اصلاح‌شده بورگ و ۴۰-۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب) به صورت ۳ جلسه در هفته و به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه انجام دادند. برای ارزیابی سلامت عمومی از پرسش‌نامه استاندارد G.H.Q استفاده شد. برای ارزیابی شاخص‌های سیستم ایمنی قبل، پس از هفته‌های چهارم، هشتم و دوازدهم، آزمایش HCT، HB، CBC DIFF، شمارش پلاکت گرفته شد. داده‌ها در سطح معناداری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ تحلیل شدند. تحلیل داده‌ها و شناسایی اثر خالص مداخلات تمرینی با استفاده از تحلیل کوواریانس (CANCOVA) انجام شد. سلامت عمومی و امید به زندگی در گروه کنترل کاهش معناداری داشت ( $p < 0/05$ ). میانگین میزان گلبول‌های سفید خون در گروه تمرین و کنترل به ترتیب افزایش غیرمعنادار و کاهش معناداری را نشان داد. تمرین هوازی منظم با شدت متوسط می‌تواند مانع افت سطح گلبول‌های سفید در طی فرایند درمان بیماران شود و در تقویت سیستم ایمنی و ارتقای سطح سلامت عمومی مؤثر باشد.

کلیدواژه‌ها: تمرین هوازی، سرطان پستان، شاخص‌های سیستم ایمنی، سلامت عمومی.

## Effect of 12 weeks Aerobic Exercise Training on Some Characteristics of Immune System and General Health of Women with Breast Cancer

Ajam, M.\*., Aghayari, A\*\*., Salek, R\*\*\*., Haghverdian, S\*\*\*\*., Gheitasi, M.

\* Ms of corrective exercise - Payam Nour University

\*\* Assistant professor – Payam Nour University

\*\*\* Associate Professor – Cancer Research Center- Faculty Medicin of Mashhad University of Medical Sciences

\*\*\*\* Ms of Sport Injuries and Corrective Exercises – University of Tehran

\*\*\*\*\* PhD Student of Sport Injuries and Corrective Exercises – University of Tehran

### Abstract

**Introduction:** This research aimed to analyze the effect of 12 weeks aerobic exercise training on some characteristics of immune system and general health of women with breast cancer. **Methods:** 40 female with breast cancer, undertaking chemotherapy, were classified in exercise group with mean age of  $36/9 \pm 13/2$  years, weight of  $67/2 \pm 9/95$  kilograms and body mass index of  $21/9 \pm 2/9$  kg/m<sup>2</sup> and control group with mean age of  $38/6 \pm 10/1$  years, weight of  $65/1 \pm 8/28$  kilograms and body mass index of  $21/4 \pm 2/1$  kg/m<sup>2</sup>. Exercise group Performed in 12 contionous weeks walking with moderate intensity (based on Modified-Borg scale and 40-60% Maximum Heart rate)/3 times a week/30-45 minutes in each session. General Health Questionnaire (GHQ) was used for evaluating general health level. Before and after 4, 8 and 12 weeks CBC DIFF test was conducted for aim of assessing some characteristics of immune system. CANCOVA was used to determine the pure effect of exercise intervention. The data were analyzed with significant level of  $p \leq 0/05$  and by SPSS 16. **Results:** General health and hope of life was decreased significantly after intervention in control group ( $p < 0.05$ ). Number of leukocytes of exercise group was higher after the exercise intervention, but this difference was not significant, but number of leukocytes of control group was decreased significantly ( $p \geq 0.05$ ). **Conclusion:** Regular aerobic exercise with moderate intensity is an effective way in maintenance the number of leukocytes, improving immune system and enhancing levels of general health.

**Keywords:** Aerobic Exercise, Breast Cancer, Immune System Indexes, General Health.

## مقدمه

سرطان از نظر پزشکی نئوپلازم بدخیم<sup>۱</sup> شناخته می‌شود و شامل گروه وسیعی از بیماری‌های گوناگون است که روند رشد کنترل‌ناپذیری در تولیدمثل سلول‌ها دارند. در این بیماری تقسیم سلولی غیرقابل کنترل می‌شود و تومورهای بدخیمی همراه با رفتارهای تهاجمی توده سلولی به بافت‌های اطراف شکل می‌گیرند (۱). سرطان پستان (کارسینومای پستان) عبارت از بدخیمی بافت اصلی پستان است که با علائمی مانند وجود توده در پستان به‌عنوان شایع‌ترین نشانه، تغییر در اندازه یا شکل پستان، به‌داخل کشیده‌شدن یا برگشتن نوک پستان، قرمزی و جوش در اطراف نوک پستان، خونریزی یا ترشح از نوک پستان، کشیده‌شدن پوست پستان، تورم و احساس توده در زیر بغل و زخم پوست پستان همراه است (۲). سرطان پستان، پس از سرطان ریه، دومین عامل مرگ و میر در زنان مبتلا به سرطان (حدود ۲۳ مورد از ۱۰۰۰۰۰ زن) است (۳). سیستم ایمنی بدن سیستمی پیچیده شامل سازوکارهای گوناگون است. از جمله اجزای این سیستم می‌توان به سلول‌های لنفوسیت، مونوسیت و ماکروفاژ، بافت‌های لنفاوی و پوششی و مولکول‌های محلول در خون شامل آنتی‌بادی، کمپلمان<sup>۲</sup> و سیتوکین<sup>۳</sup> اشاره کرد (۴). در سیستم ایمنی اختصاصی، آنتی‌بادی (پروتئین‌های محلول که به آنتی‌ژن‌های خارجی متصل می‌شوند) و پاسخ‌های باواسطه سلولی که در آن سلول‌های خاص، پاتوژن‌های خارجی را تشخیص می‌دهند و آنها را از بین می‌برند دیده می‌شود. در مورد ویروس‌ها یا تومورها، این پاسخ برای تشخیص و تخریب سلول‌های آلوده به ویروس یا سرطانی‌شده حیاتی است. پاسخ به عفونت بعدی اغلب سریع‌تر از عفونت اولیه است، زیرا در این حالت سلول‌های خاطره<sup>۴</sup> T و B فعال می‌شوند.

درحقیقت سلول‌های سیستم ایمنی به‌واسطه مجموعه‌ای از ملکول‌های سیگنال وارد عمل متقابل می‌شوند، به‌طوری‌که یک پاسخ هماهنگ ایجاد شود. این سیگنال‌ها ممکن است پروتئین‌هایی همچون لنفوکین‌ها که به‌وسیله سلول‌های سیستم لنفوئیدی ایجاد می‌شوند یا سیتوکین‌ها و کموکین‌ها<sup>۵</sup> باشند که توسط سایر سلول‌های دخیل در پاسخ ایمنی تولید می‌شوند. این پروتئین‌ها سلول‌های سیستم ایمنی را تحریک می‌کنند (۵). شیمی‌درمانی تغییرات نامطلوبی در سیستم ایمنی، عملکرد جسمانی، ظرفیت انجام کار، وضعیت روحی-روانی و کیفیت زندگی ایجاد می‌کند (۶). عوارض جانبی شیمی‌درمانی شامل عفونت، خستگی، ریزش موی موقتی، زخم‌های دهانی (۷)، تهوع، درد، بی‌خوابی، بی‌اشتهایی و خستگی (۸) است. نظرسنجی‌ها نشان می‌دهد خستگی رایج‌ترین و ناگوارترین عارضه جانبی شیمی‌درمانی است که منجر به اختلال در فعالیت بدنی می‌شود (۸) و سبب کاهش کیفیت زندگی در مبتلایان به سرطان پستان می‌گردد (۹). خستگی با فاکتورهای متعددی مانند نوع تغذیه، اختلالات خواب، تغییرات بیوشیمیایی ثانویه، عوامل روانی-اجتماعی و سطح فعالیت در ارتباط است که کاهش ظرفیت‌های جسمانی یکی از مهم‌ترین علل بروز خستگی است (۱۰). شوارتز (۱۹۹۹) پیشنهاد می‌کند که تأثیر تمرین بر کیفیت زندگی احتمالاً به دلیل تأثیر تمرین بر کاهش خستگی بیماران است (۱۱) و تمرین مداخله‌ای مؤثر جهت بهبود کیفیت زندگی و خستگی در بیماران مبتلا به سرطان پستان است (۱۲). از

1. Malignant neoplasm  
1. Complement

2. Cytokine  
3. Memory cell

4. Chemokine

دیگر عوارض مهم شیمی درمانی کاهش تراکم سلول‌های خونی و بروز تغییراتی در سیستم ایمنی است. از آنجاکه داروهای شیمی درمانی مغز استخوان را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهند، ممکن است کم‌خونی به صورت کاهش توانایی انجام فعالیت‌های روزانه، کاهش پلاکت‌های خونی به صورت خونریزی یا کاهش گلبول‌های سفید به صورت افزایش استعداد ابتلا به عفونت‌ها ایجاد شود (۷). کاهش گلبول‌های سفید خون در زمان شیمی درمانی مانع جدی ادامه درمان است و سبب تأخیر در انجام دوره‌های شیمی درمانی می‌شود. میزان موفقیت یا عدم موفقیت در درمان سرطان تقریباً رابطه مستقیمی با وضعیت سیستم ایمنی بیماران دارد. همچنین احتمال بالای ابتلاء به عفونت (به خصوص عفونت‌های بیمارستانی) نیاز به ایزوله معکوس خواهد داشت، که در مرحله اول هزینه‌های بالا و در مرحله دوم مرگ و میر فراوان بیماران را به همراه خواهد داشت. مطالعات اولیه حاکی از آن است که در آن دسته از مبتلایان به سرطان، که شمارش گرانولوسیتی<sup>۱</sup> آن‌ها کمتر از ۵۰۰ در میکرولیتر است، افزایش شدیدی در بروز عفونت‌های کشنده و غیرکشنده دیده می‌شود.

براساس گزارش اپیدمیولوژی کومار ۴۸/۳ مورد عفونت در ۱۰۰ بیمار نوتروپنیک (۱۰۰۰ گرانولوسیت در میکرولیتر) مبتلا به بدخیمی‌های خونی و تومورهای توپر<sup>۲</sup> دیده شده است (۱۳). یکی از شایع‌ترین علل مرگ بیماران مبتلا به سرطان، عفونت و نارسایی تنفسی، کبدی و کلیوی است که منجر به نارسایی گردش خون می‌شود (۴). هد و همکاران (۱۹۹۳) گزارش کردند در افراد مبتلا به سرطان پستان که شیمی درمانی می‌شوند، سلول‌های T و B به طور معناداری به تحریکات میتوزنیک<sup>۳</sup> پاسخ معیوب<sup>۴</sup> می‌دهند. آنها بیان کردند بزرگی میزان کاهش تعداد لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها در طی شیمی درمانی با عود مجدد بیماری رابطه دارد (۱۴). تحقیقات مشخص کردند مبتلایان به کارسینومای پستان که شیمی درمانی دوره‌ای<sup>۵</sup> دریافت کردند، کاهش در تعداد کل لنفوسیت‌ها، سلول‌های T، سلول‌های B، سلول‌های NK<sup>۶</sup> (نوعی سلول لنفوسیت سیتوتوکسیک است) و سلول‌های فعال شده T داشتند (۱۵) (۱۶) که همچنان تا ۶ ماه بعد از درمان نیز وجود داشت (۱۶). امروزه ورزش و فعالیت بدنی علاوه بر حفظ سلامت و تندرستی، یکی از راهکارهای مکمل درمان در بسیاری از بیماری‌ها قلمداد می‌شود. شواهد انکارناپذیری درباره تأثیر تمرین جسمانی منظم در پیشگیری اولیه و ثانویه بسیاری از بیماری‌های مزمن مانند بیماری‌های قلبی-عروقی، دیابت، سرطان، فشار خون بالا، چاقی، افسردگی و پوکی استخوان وجود دارد (۱۷). برای برخی بیماران تشخیص سرطان و درمان آن مساوی با زندگی روزانه غیرفعال است که منجر به آتروفی و کاهش قدرت عضلانی می‌شود (۱۸). تمرینات جسمانی سبب بهبود ظرفیت‌های فیزیولوژیک و توانایی‌های عملکردی، ارتقای کیفیت زندگی و کاهش خستگی می‌شود. با فعالیت بدنی تعداد گلبول‌های قرمز و سفید خون و به طور کلی حجم خون و عناصر خونی دخیل در سیستم ایمنی بدن افزایش می‌یابد و به عملکرد بهتر سیستم ایمنی بدن کمک می‌کند (۱۹). تصور بر این است که تمرین جسمانی تأثیر مثبتی بر یک یا چند سیستم بیولوژی دخیل در دفاع از بدن در مقابل سرطان دارد (۲۰). براساس

1. Granulocyte

2. Solid

3. Mitogenic Stimulation

4. Impaired T and B Cell Response

5. Cyclophosphamide, Methotrexate and 5-Fluorouracil (CMF)

6. Natural Killer Cells

جدیدترین آمار منتشرشده، روزانه ۱۰۰ نفر در ایران بر اثر بیماری سرطان جان خود را از دست می‌دهند. سرطان سومین عامل مرگ‌ومیر در ایران است (۲۱). وجود تحقیقات اندک و نتایج متفاوت تحقیقات انجام‌شده، بررسی‌های بیشتری را می‌طلبد. از طرفی، در بررسی‌های انجام‌شده درباره تاثیر تمرینات هوازی بر سیستم ایمنی در بیماران سرطانی به علت وجود محدودیت‌های مختلف در طرح تحقیق، نتایج متفاوتی به دست آمده است که گاه حاکی از اثر مثبت و گاه حاکی از بی‌تأثیر بودن آن است. میزان موفقیت یا عدم موفقیت درمان سرطان نیز تقریباً رابطه مستقیمی با وضعیت سیستم ایمنی و کنترل عفونت در بیماران مبتلا به سرطان دارد. هدف تحقیق حاضر بررسی اثر ۱۲ هفته تمرین هوازی با شدت کم تا متوسط بر سیستم ایمنی (گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت) و سلامت عمومی در زنان ۵۰-۲۰ سال مبتلا به سرطان پستان مراجعه‌کننده به بیمارستان امید مشهد بود.

## روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی است. کل بیماران مراجعه‌کننده به بیمارستان امید مشهد در فاصله زمانی ۶ ماه در سال ۱۳۸۸ که در محدوده سنی ۲۰ تا ۵۰ سال قرار داشتند به‌عنوان جامعه آماری برگزیده شدند. اهداف طرح و نحوه اجرای آن برای افراد توضیح داده شد و از داوطلبان رضایت‌نامه کتبی اخذ گردید. آزمودنی‌ها در ابتدا پرسش‌نامه مشخصات فردی را تکمیل کردند و سپس به‌لحاظ مشکلات حرکتی و ناتوانی‌های جسمی، وضعیت قلبی-عروقی (با گرفتن ECG)، تنفسی و فشارخون مورد معاینه قرار گرفتند. آزمودنی‌های دارای فشارخون کنترل‌نشده، بیماری‌های قلبی-عروقی، بیماری‌های تنفسی حاد یا مزمن و اختلالات شناختی از مطالعه خارج شدند و براساس معیارهای ورود زنان مبتلا به سرطان پستان که صرفاً تحت درمان با روش شیمی‌درمانی قرارداشتند به‌عنوان آزمودنی انتخاب شدند، زیرا درمان‌هایی نظیر پرتودرمانی، جراحی یا هردو ممکن بود بر نتایج تحقیق تأثیرگذار باشد. گفتنی است آزمودنی‌ها به‌لحاظ سن (دامنه سنی ۲۰ تا ۵۰ سال)، سطح تحصیلات، شغل، وضعیت اقتصادی-اجتماعی، سابقه فعالیت ورزشی (عدم سابقه ورزشی منظم در طی سال گذشته) و مدت زمان ابتلا به بیماری همسان شدند. درنهایت ۴۰ زن مبتلا به سرطان پستان به روش تصادفی در دو گروه تمرین (۲۰ نفر) و کنترل (۲۰ نفر) تقسیم شدند. آزمودنی‌های گروه تمرین دارای میانگین سن  $36/9 \pm 13/2$  سال، وزن  $67/2 \pm 9/95$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی  $21/9 \pm 2/9$  کیلوگرم بر مترمربع و آزمودنی‌های گروه کنترل دارای میانگین سن  $38/6 \pm 10/1$  سال، وزن  $65/1 \pm 8/28$  کیلوگرم و شاخص توده بدنی  $21/4 \pm 2/1$  کیلوگرم بر مترمربع بودند. جهت بررسی اختلاف در ویژگی‌های فردی بین گروهی از تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد و نتایج حاصل نشان داد که بین ویژگی‌های فردی آزمودنی‌های گروه‌های تمرین و کنترل اختلاف معناداری وجود ندارد ( $p > 0/05$ ). اطلاعات مربوط به نوع رژیم شیمی‌درمانی آزمودنی‌ها در گروه‌های تمرین و کنترل به ترتیب در جداول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. توزیع فراوانی واحدهای پژوهش برحسب نوع رژیم شیمی درمانی در گروه های کنترل و تمرین

گروه کنترل		گروه تمرین		نوع رژیم شیمی درمانی
درصد آزمودنی‌ها	تعداد آزمودنی‌ها	درصد آزمودنی‌ها	تعداد آزمودنی‌ها	
۵	۱	۵	۱	C.E.F <sup>۱</sup>
۵۰	۱۰	۴۵	۹	C.A.F <sup>۲</sup>
۲۰	۴	۲۵	۵	A.C <sup>۳</sup>
۱۰	۲	۱۰	۲	T.C.A <sup>۴</sup>
۵	۱	۵	۱	S.A.F <sup>۵</sup>
۵	۱	۵	۱	C.M.F <sup>۶</sup>
۵	۱	۵	۱	A.E.F <sup>۷</sup>
۱۰۰	۲۰	۱۰۰	۲۰	کل

بیماران در مجموع ۶ دوره شیمی درمانی، هردو هفته یکبار به صورت یک جلسه در هفته داشتند. هم‌زمان با درمان بیماران در هردو گروه، گروه تمرین برنامه تمرین هوازی شامل پیاده‌روی را به صورت ۳ جلسه در هفته (عدم تمرین در روز شیمی درمانی) و به مدت ۱۲ هفته متوالی در فضای آزاد و در ساعات اولیه صبح انجام داد. نحوه اجرای تمرینات شامل ۵ تا ۷ دقیقه پیاده‌روی آهسته و انجام تمرینات کششی قبل و بعد از پیاده‌روی جهت گرم و سرد کردن بود. مسافت راهپیمایی ۱/۶ کیلومتر در جلسه اول، شدت تمرینات ۰/۵ براساس مقیاس اصلاح شده بورگ و شدت ۴۰ درصد حداکثر ضربان قلب و مدت تمرینات ۳۰ دقیقه بود. با توجه به اصول اضافه‌بار و پیشرفت تدریجی تمرین هردو هفته ۴۰۰ متر به مسافت و هر سه هفته نیز ۳ دقیقه به زمان کل تمرینات افزوده شد. در طی ۶ هفته اول هر سه هفته ۰/۵ واحد براساس مقیاس اصلاح شده بورگ به شدت تمرین و ۵ درصد به حداکثر ضربان قلب و در طی ۶ هفته دوم هر دو هفته ۱ واحد براساس مقیاس اصلاح شده بورگ به شدت تمرین و ۵ درصد به حداکثر ضربان قلب افزوده می‌شد. هر ۳ هفته نیز ۳ دقیقه به زمان کل تمرینات اضافه شد. آزمودنی‌ها برنامه تمرینی را در پایان هفته دوازدهم با مسافت راهپیمایی ۳/۶ کیلومتر، شدت تمرینات ۴ براساس مقیاس اصلاح شده بورگ، ضربان قلب ۶۰ درصد حداکثر ضربان قلب و مدت زمان ۶۰ دقیقه به پایان رساندند. برای محاسبه حداکثر ضربان قلب از فرمول کم کردن سن از عدد ۲۲۰ استفاده شد. قبل از شروع تمرینات نحوه صحیح انجام تمرین، تمرکز و تصور مثبت به هنگام انجام تمرین همراه با آموزش‌های لازم داده شد. همان‌طور که گفته شد، برای تعیین شدت تمرین هوازی از درصد مشخصی از حداکثر ضربان قلب (۶۰-۴۰ درصد) و همچنین معیار اصلاح شده بورگ (به صورت تمرینات بسیار راحت شماره ۰/۵، بسیار راحت شماره ۱، راحت (ضعیف) شماره ۲، متوسط شماره ۳، تا حدی سخت شماره

1. C.E.F: Cyclophosphamide, Etoposide, Fluourouracil (5-FU)  
 2. C.A.F: Cyclophosphamide, Adriamycin, Fluourouracil (5-FU)  
 3. A.C: Adriamycin, Cytosan

4. T.C.F: Taxol, Cyclophosphamide, Fluourouracil (5-FU)  
 5. S.A.F: StreptozocinL, Adriamycin, Fluourouracil (5-FU)

6. C.M.F: Cyclophosphamide, Metohrtredate, Fluourouracil (5-FU)  
 7. A.E.F: Adriamycin, Etoposide, Fluourouracil (5-FU)

۴، سنگین (سخت) شماره ۵) استفاده گردید (۱۲). جهت کنترل ضربان قلب آزمودنی‌ها، از دستگاه ضربان‌سنج<sup>۱</sup> Polar ساخت کشور فنلاند استفاده شد. این دستگاه دارای یک ساعت مچی و یک بند حاوی دستگاه دریافت ضربان قلب بود. بدین ترتیب بند به دور قفسه سینه بسته می‌شد و با محاسبه تعداد ضربان قلب در دقیقه به ساعت مچی فرستاده می‌شد.

پیش و پس از پایان هفته‌های چهارم، هشتم و دوازدهم از هر دو گروه ۵ سی‌سی نمونه خون وریدی گرفته شد و آزمایش کامل خون شامل CBC DIFF, HB, HCT و شمارش پلاکت از طریق دستگاه سل کانتر هماتولوژی مدل Sysmae Kx 21 تمام خودکار انجام شد. از آنجا که اجزای سلولی و هورمونی سیستم ایمنی تحت تأثیر شیوه غذایی (۳۱)، دارو و الگوی خواب (۲۹) قرار می‌گیرند و رفتار بیمار پیش از خون‌گیری منبع مهم اثرگذاری می‌گردد، بنابراین آزمودنی‌ها رژیم غذایی مشابهی را از ۳ روز پیش از هر مرحله خون‌گیری در کل طول تحقیق رعایت کردند. محققان تلاش کردند میزان خواب در آزمودنی‌ها مشابه باشد؛ به گونه‌ای که ۸-۷ ساعت خواب شبانه‌روزی داشته باشند و داروهایی شامل آنتی‌بیوتیک‌ها و مسکن‌ها با تشخیص پزشک مصرف نگردد. پیش و پس از شروع تمرینات در دو گروه تمرین و کنترل از پرسش‌نامه سلامت عمومی<sup>۲</sup> (G.H.Q) برای سنجش وضعیت سلامت عمومی بیماران استفاده شد. اعتبار و پایایی پرسش‌نامه سلامت عمومی بالا گزارش شده است و واجد شروط لازم برای کاربرد در پژوهش‌های روان‌شناختی و فعالیت‌های بالینی شناخته شده است (۲۲).

پرسش‌نامه پارامترهایی مانند خستگی، احساس سرزندگی، ناامیدی، میل به زندگی و حس مفیدبودن را ارزیابی می‌کند. این پرسش‌نامه از ۲۸ سؤال ۴ گزینه‌ای تشکیل شده و نمره سلامت بین صفر تا ۱۰۰ در نظر گرفته شده است؛ به گونه‌ای که به گزینه الف صفر امتیاز، گزینه ب ۳۰ امتیاز، گزینه ج ۷۰ امتیاز و گزینه د ۱۰۰ امتیاز داده می‌شود. عدد حاصل از پرسش‌نامه بیان‌کننده میزان رضایت بیمار از سلامتی خود یا نوعی خوداظهاری از سلامت است. برای مقایسه میانگین نمرات سلامت عمومی در دو گروه تمرین و کنترل در دو مرحله پیش و پس از مداخله از روش آماری t-Test استفاده شد. برای مقایسه داده‌های خونی، به علت عدم توزیع نرمال داده‌ها در هر دو گروه در هریک از چهار مرحله اندازه‌گیری (پیش و پس از هفته‌های چهارم، هشتم و دوازدهم) و با توجه به وابستگی داده‌ها در هریک از مراحل چهارگانه در خصوص هریک از یافته‌های خونی از آزمون فریدمن و برای بررسی استقلال بین گروه‌ها و تأخیر در دوره شیمی‌درمانی از آزمون خی-دو استفاده شد. داده‌ها در سطح معناداری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ تحلیل شدند. تحلیل داده‌ها و شناسایی اثر خالص مداخلات تمرینی با استفاده از تحلیل کوواریانس (CANCOVA) انجام شد.

## یافته‌ها

نتایج مربوط به وضعیت سلامت عمومی نشان داد که در ابتدای مطالعه میانگین نمرات سلامت عمومی در دو گروه تمرین و کنترل اختلاف معناداری با یکدیگر نداشتند ( $p=0/784$ ) (جدول ۳)؛ در حالی که در پایان هفته

1. Fitness Heart Rate Monitor

2. General Health Questionnaire

دوازدهم میانگین نمرات سلامت عمومی گروه تمرین بالاتر از گروه کنترل بود ( $p \leq 0/0001$ ) (جدول ۴). گفتنی است که میانگین نمرات سلامت عمومی در گروه تمرین قبل و بعد از مطالعه اختلاف معناداری نداشتند ( $p=0/741$ ) اما در گروه کنترل اظهار سلامت عمومی پس از پایان مطالعه کاهش معناداری داشت ( $p=0/012$ ).

جدول ۲. نتایج آزمون t-Test جهت مقایسه میانگین نمرات سلامت عمومی (میانگین  $\pm$  انحراف معیار) در پیش آزمون و پس آزمون

متغیر تحقیق	گروه ها	پیش آزمون	پس آزمون	P- value
نمره سلامت عمومی	تمرین	۶۳/۲۳ $\pm$ ۱۴/۰۲	۹۶/۶۹ $\pm$ ۱۳/۳۲	۰/۷۸۴
	کنترل	۶۴/۶۵ $\pm$ ۱۳/۸	۴۹/۱۶ $\pm$ ۱۳/۶۷	۰/۰۰۰۱

مقایسه شاخص های خونی بیماران در دو گروه تمرین و کنترل طی ۴ مرحله ابتدا و پایان هفته های ۴، ۸ و ۱۲ نشان داد که دو گروه به جز تفاوت معنادار در شاخص میزان گلبول های سفید ( $p=0/030$ )، در سایر شاخص ها تفاوت معناداری نداشتند. میانگین گلبول های سفید در شروع مطالعه در گروه کنترل ۵/۰۴، چهار هفته پس از شروع مطالعه ۴/۷۶، هشت هفته پس از شروع مطالعه ۴/۶۷ و دوازده هفته پس از شروع مطالعه ۳/۹۷ به دست آمد که حاکی از کاسته شدن گلبول های سفید در طی فرایند درمان بیماران در گروه کنترل بود، اما این کاهش در گروه تمرین ملاحظه نشد و میزان گلبول های سفید آنها در مراحل چهارگانه ثابت باقی ماند. (جدول ۳)

جدول ۳. یافته های آزمایش خون گروه کنترل و تمرین در چهار مقطع مورد مطالعه

یافته های خونی	مرحله مطالعه	میانگین		انحراف معیار	
		تمرین	کنترل	تمرین	کنترل
گلبول های سفید	شروع	۵/۰۴۲۱	۵/۶۴۷۰	۱/۷۹۷۹۴	۱/۸۶۹۸۴
	هفته ۴	۴/۷۶۳۲	۶/۲۲۵۰	۱/۸۲۵۵۰	۱/۹۰۸۶۷
	هفته ۸	۴/۶۶۸۴	۶/۳۱۰۰	۱/۷۱۹۸۴	۱/۶۲۷۳۶
	هفته ۱۲	۳/۹۶۸۴	۶/۳۶۵۰	۰/۷۷۱۰۴	۱/۵۴۴۱۸
گلبول های قرمز	شروع	۴/۲۵۴۷	۴/۲۷۲۵	۰/۶۶۵۲۴	۰/۳۱۴۹۱
	هفته ۴	۴/۲۰۳۲	۴/۲۴۱۰	۰/۶۹۴۸۳	۰/۳۷۴۸۵
	هفته ۸	۴/۱۸۱۶	۴/۷۲۲۵	۰/۶۳۷۵۱	۲/۰۳۴۲۶۰
	هفته ۱۲	۴/۱۱۶۸	۴/۲۸۴۵	۰/۵۵۴۶۲	۰/۳۱۸۸۴
میزان هموگلوبین	شروع	۱۲/۱۷۸۹	۱۲/۰۵۵۰	۲/۰۵۷۹۳	۱/۰۶۴۴۹
	هفته ۴	۱۱/۸۱۴۲	۱۱/۴۶۰۰	۱/۸۷۰۹۱	۲/۳۵۲۴۷
	هفته ۸	۱۱/۹۵۷۹	۱۳/۴۵۵۰	۱/۶۵۹۴۲	۶/۱۳۴۶۷
	هفته ۱۲	۱۲/۲۲۱۱	۱۲/۳۸۵۰	۱/۵۱۱۶۵	۰/۹۸۱۹۷
درصد هماتوکریت	شروع	۳۷/۱۸۴۲	۳۶/۹۳۵۰	۵/۵۳۶۶۷	۲/۶۴۵۴۱
	هفته ۴	۳۶/۸۱۵۸	۳۷/۱۰۰۰	۵/۴۴۹۹۰	۳/۳۱۷۵۸
	هفته ۸	۳۶/۶۸۴۲	۳۹/۳۸۰۰	۴/۸۵۹۰۴	۱۱/۴۹۲۶۳
	هفته ۱۲	۳۷/۱۳۶۸	۳۷/۶۰۵۰	۴/۲۴۹۹۹	۲/۷۳۳۳۲

ادامه جدول ۳

۴/۹۹۶۶۶	۳/۴۷۱۶۷	۸۶/۶۱۵۰	۸۷/۲۱۵۸	شروع	حجم گلبول قرمز
۴/۸۹۱۴۱	۳/۶۹۰۵۱	۸۷/۵۲۰۰	۸۷/۶۸۹۵	هفته ۴	
۱۳/۷۰۳۰۷	۴/۸۳۷۲۵	۸۳/۷۴۰۰	۸۸/۸۶۸۴	هفته ۸	
۵/۵۴۳۰۳	۲۲/۵۹۵۹۷	۸۷/۸۱۰۰	۸۲/۱۰۰۰	هفته ۱۲	متوسط هموگلوبین در هر گلبول قرمز
۱/۹۷۲۰۳	۱/۷۶۷۸۹	۲۸/۲۴۵۰	۲۸/۳۸۹۵	شروع	
۲/۴۸۲۸۰	۲/۵۳۱۸۶	۲۸/۱۷۰۰	۲۷/۷۸۴۲	هفته ۴	
۳/۸۰۶۰۷	۱/۷۹۱۶۶	۲۹/۲۲۵۰	۲۸/۹۳۱۶	هفته ۸	
۲/۰۰۳۷۵	۱/۸۹۱۸۰	۲۸/۶۱۵۰	۲۹/۲۰۰۰	هفته ۱۲	غلظت متوسط هموگلوبین در حجم خون
۱/۲۰۳۱۱	۱/۲۱۸۹۳	۳۲/۶۳۰۰	۳۲/۵۳۶۸	شروع	
۱/۴۸۳۸۱	۱/۱۸۲۳۸	۳۲/۱۲۰۰	۳۲/۲۶۳۲	هفته ۴	
۰/۷۷۴۹۲	۰/۹۳۸۲۱	۳۲/۶۰۵۰	۳۲/۵۳۸۶	هفته ۸	
۰/۹۲۸۲۷	۱/۰۱۹۳۷	۳۲/۸۸۰۰	۳۲/۸۳۶۸	هفته ۱۲	میزان پلاکت
۱۲۷/۸۶۴۹۵	۱۰۰/۶۸۸۵۱	۲/۹۰۵۴	۲/۹۷۲۱	شروع	
۹۱/۲۰۷۹۶	۸۷/۱۰۱۰۷	۲/۸۵۱۳	۲/۷۳۵۳	هفته ۴	
۱۰۹/۷۳۰۳۷	۷۲/۸۱۳۹۹	۲/۵۸۴۷	۲/۶۰۸۹	هفته ۸	
۷۱/۱۱۱۸۹	۹۱/۲۰۷۴۶	۲/۵۷۴۴	۲/۵۶۶۳	هفته ۱۲	درصد لنفوسیت
۷/۵۳۶۴۷	۹/۰۹۹۵۰	۳۲/۴۰۵۰	۳۴/۹۷۳۷	شروع	
۱۲/۸۹۴۳۳	۱۱/۸۳۱۹۷	۳۱/۶۲۰۰	۳۱/۸۸۹۵	هفته ۴	
۹/۰۹۳۰۰	۱۱/۰۸۶۷۶	۲۹/۲۲۰۰	۳۲/۷۲۱۱	هفته ۸	
۱۳/۷۲۶۰۱	۱۲/۱۲۲۷۹	۳۴/۲۳۵۰	۳۶/۸۱۰۵	هفته ۱۲	درصد منوسیت
۷/۶۸۳۳۰	۵/۷۹۹۴۷	۱۱/۷۰۵۰	۱۵/۳۹۴۷	شروع	
۷/۳۸۵۷۲	۸/۶۵۸۴۹	۱۵/۰۵۵۰	۱۶/۴۰۵۳	هفته ۴	
۴/۹۳۲۵۴	۷/۴۹۱۹۲	۱۱/۰۵۵۰	۱۴/۸۰۰۰	هفته ۸	
۷/۷۱۸۸۵	۷/۱۹۵۱۳	۱۲/۸۲۰۰	۱۶/۶۸۹۵	هفته ۱۲	درصد نوتروفیل
۹/۶۵۵۶۲	۱۱/۷۹۳۳۲	۵۴/۶۹۵۰	۵۰/۷۳۶۸	شروع	
۱۶/۵۹۰۱۲	۱۶/۲۷۶۱۷	۵۰/۸۰۵۰	۵۱/۶۵۲۶	هفته ۴	
۸/۳۶۲۹۷	۱۳/۴۶۸۴۱	۵۹/۶۶۵۰	۵۲/۴۳۶۸	هفته ۸	
۱۲/۳۴۶۸۱	۱۳/۲۸۱۷۸	۵۴/۶۰۵۰	۴۸/۰۱۳۶	هفته ۱۲	

نتایج حاصل بین گروه‌های تمرین و کنترل درباره تأخیر در دوره شیمی‌درمانی تفاوت معناداری نشان داد ( $p=0/016$ )، به طوری که تأخیر در دوره شیمی‌درمانی در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل ۴۰ درصد کمتر بود برای انجام آزمون بررسی استقلال بین گروه تحت مطالعه و تأخیر دوره درمان از آزمون خبی-دو استفاده شد و با توجه به وجود فراوانی مورد انتظار کمتر از ۵ در خانه‌های جدول توافقی فوق ستون دوم و سوم ادغام شد و سپس آزمون به شرح ذیل انجام گرفت (جدول ۴).



جدول ۴. جدول توافقی بین گروه‌های تحت مطالعه و تأخیر دوره درمان

تأخیر در دوره درمان		گروه‌ها	متغیر تحقیق
تأخیر در درمان	عدم تأخیر در درمان		
۵	۱۵	تمرین	تأخیر دوره درمان
۱۰	۷	کنترل	

با توجه به نتیجه آزمون خی-دو،  $P=0/016$  به دست آمده است که مؤید وجود ارتباط بین گروه‌های تحت مطالعه و تأخیر دوره درمان است. یعنی به عبارتی در گروه کنترل به‌طور معناداری دوره درمان تعداد بیشتری از بیماران به تأخیر افتاده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

یکی از اهداف تحقیق حاضر، بررسی اثر یک دوره تمرین هوازی بر اجزای سیستم ایمنی شامل سطح گلبول‌های سفید، گلبول‌های قرمز، میزان هموگلوبین، درصد هماتوکریت، حجم گلبول قرمز، متوسط هموگلوبین در هر گلبول قرمز، غلظت متوسط هموگلوبین، میزان پلاکت، درصد لنفوسیت، درصد منوسیت و درصد نوتروفیل و تأخیر در دوره شیمی درمانی در زنان مبتلا به سرطان پستان بود. تحلیل یافته‌های تحقیق نشان داد که ۱۲ هفته تمرین هوازی (پیاده‌روی) منظم با شدت متوسط به‌صورت ۳ جلسه در هفته و به مدت ۳۰ تا ۴۵ دقیقه اثر معناداری بر میزان گلبول‌های سفید ( $p=0/030$ ) دارد و مانع افت آن طی فرایند درمان بیماران و تقویت سیستم ایمنی می‌شود. از طرفی، با وجود افزایش یا حفظ سطوح پارامترهای دیگر، تغییرات آماری معناداری در آنها دیده نشد. مشخص شد که تأخیر دوره شیمی درمانی در بیمارانی که تمرینات هوازی انجام می‌دادند نسبت به کسانی که تمرین نمی‌کرده‌اند ۴۰ درصد کمتر بوده است. تحقیقات پیشین بر پارامترهای خاصی از سیستم ایمنی مانند سلول‌های کشنده طبیعی و منوسیت‌ها متمرکز بوده‌اند. نتایج این تحقیق با یافته‌های نا (۲۳)، دیمو (۲۴)، پیترز (۲۵) و پیترز (۲۶) همسو ولی با یافته نیمان (۲۷) مغایر است. نا و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند تمرینات اولیه با شدت متوسط که فقط دو روز پس از عمل جراحی و به‌صورت روزانه (به مدت ۲ هفته) آغاز می‌شوند، اثر مفیدی بر عملکرد سلول‌های کشنده طبیعی ضد نئوپلازم در بیماران مبتلا به سرطان معده که تحت عمل جراحی قرار گرفته‌اند دارند (۲۳). دیمو و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که بلافاصله پس از اولین شیمی درمانی با دوز بالا می‌توان با اطمینان خاطر از تمرینات هوازی روزانه تا زمان ترخیص (۲ هفته) بهره برد. در تحقیق آنان ناتوانی گروه کنترل در زمان بستری بودن در بیمارستان ۲۷ درصد بیشتر از گروه تمرین بود و تفاوت معناداری در حداکثر عملکرد جسمانی در دو گروه در زمان ترخیص وجود داشت. مدت زمان نوتروپنی<sup>۱</sup> (کاهش شدید تعداد نوتروفیل‌ها) و ترومبوپنی<sup>۲</sup> (کاهش مقادیر پلاکت خون به کمتر از ۵۰۰۰۰ در هر میکرولیتر)، شدت اسهال، شدت درد و مدت زمان بستری در بیمارستان در گروه تمرین کاهش معناداری

1. Neutropenia

2. Thrombopenia

یافت (۲۴). پیترز و همکاران (۱۹۹۴) گزارش کردند ۲۹ هفته تمرین هوازی با شدت متوسط، اگرچه نمی تواند باعث تغییر معنادار مقدار سلول‌های کشنده طبیعی شود، باعث افزایش معنادار فعالیت سیتوتوکسیک سلول‌های کشنده طبیعی و افزایش امید به زندگی در بیماران مبتلا به سرطان پستان می‌شود (۲۵). پیترز و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند ۲۹ هفته تمرینات هوازی منظم با شدت متوسط سبب افزایش میزان گرانولوسیت‌ها و کاهش میزان لنفوسیت‌ها و منوسیت‌ها شد. این نتایج نشان می‌دهد که انجام تمرینات جسمانی باعث افزایش تعداد گیرنده‌های دیواره منوسیت‌ها می‌شود (۲۶). نیمان و همکاران (۱۹۹۵) گزارش کردند پس از ۸ هفته تمرین مقاومتی و پیاده‌روی با شدت متوسط، علی‌رغم بهبود نتایج گروه تمرین در آزمون‌های هوازی و قدرتی، این تمرین‌ها اثر معناداری بر تعداد لوکوسیت‌ها، لنفوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها و فعالیت سلول‌های کشنده طبیعی در مبتلایان به سرطان پستان ندارد (۲۷).

تحقیقات انجام‌شده درباره تأثیر تمرینات جسمانی بر عملکرد سیستم ایمنی در بیماران مبتلا به سرطان بر نظریه جی معکوس<sup>۱</sup> تأکید دارد، که بیان می‌کند تمرینات جسمانی عملکرد سیستم ایمنی را افزایش می‌دهد، به‌خصوص تمرینات منظم با شدت پایین تا متوسط که باعث کاهش استعداد ابتلا به سرطان می‌شود. از طرفی، تکرار تمرینات پُرتنش و با شدت بالا ممکن است باعث سرکوب سیستم ایمنی و افزایش استعداد ابتلا به سرطان شود (۲۰). براساس این استدلال تحقیقات متعددی درباره بررسی اثر تمرینات جسمانی بر سیستم ایمنی در بیماران سرطانی پدیدار شده است که البته دارای محدودیت‌های مختلفی بودند و همین امر لزوم انجام تحقیقات بیشتر را جهت رفع این محدودیت‌ها ایجاب می‌کرد؛ برای مثال پیترز (۲۵)، پیترز (۲۶) و نیمان (۲۷) از جوامع آماری کوچکی استفاده کرده بودند؛ به‌طوری‌که دارای میانگین ۲۰ نمونه و گروه تمرین ۱۰ نفره بودند. نمونه آماری کوچک سبب کاهش توان تحقیق و مانع استفاده از تکنیک‌های آماری چندمتغیره می‌شود (۲۸). تحقیقات نا (۲۳)، دیمو (۲۴)، پیترز (۲۵)، پیترز (۲۶) و نیمان (۲۷) در یک یا چند ویژگی مانند سن، جنسیت و محل سرطان ناهمگون بودند. تحقیقات نشان داده است که اجزای مختلف سیستم ایمنی به‌طور معناداری تحت تأثیر متغیرهای فوق قرار می‌گیرند (۲۹). برای مثال افزایش سن با کاهش تعداد کلی لنفوسیت‌ها، تعداد و عملکرد سلول‌های T، پاسخ‌های سلول T به تحریکات میتوزنیک، تولید اینترلوکین-۲ توسط سلول‌های T و فعالیت سیتولیتیک سلول NK مرتبط است (۳۰). وجود نداشتن گروه کنترل در تحقیقات پیترز (۲۵) و (۲۶) و عدم ارائه اطلاعات درباره پروتکل‌های درمانی در تحقیقات نا (۲۳)، پیترز (۲۵)، پیترز (۲۶) و نیمان (۲۷) از دیگر محدودیت‌ها هستند. در تحقیقات نا (۲۳) و دیمو (۲۴) مدت کلی مداخله تمرینی ۲ هفته و در تحقیق نیمان (۲۷) ۸ هفته بود؛ بهتر است هنگامی که هدف تمرین بررسی تأثیر آن بر عملکرد سیستم ایمنی است، تمرین دست‌کم به مدت ۱۲ هفته انجام شود. پروتکل خون‌گیری در کلیه تحقیقات متناقض بود؛ برای مثال اطلاعاتی درباره نوع رژیم غذایی لازم در روزهای پیش از خون‌گیری، داروهای مصرفی یا الگوی خواب مناسب ارائه نشده بود. از آنجاکه اجزای سلولی و هورمونی سیستم ایمنی تحت تأثیر شیوه غذایی (۳۱)، دارو و

1. Inverted J. Hypothesis

الگوی خواب (۲۹) قرار می‌گیرند، رفتار بیمار پیش از خون‌گیری منبع مهم اثرگذاری می‌شود. در تحقیق حاضر سعی شد تا دامنه تغییرات سنی بیماران، محل و مرحله بیماری و برخی ویژگی‌های فرهنگی - اجتماعی - اقتصادی همگن باشد. آزمودنی‌ها در تمام مراحل خون‌گیری رژیم غذایی و الگوی خوابی یکسان را از ۳ روز پیش از خون‌گیری رعایت می‌کردند. یکی دیگر از اهداف تحقیق حاضر، بررسی اثر یک دوره تمرینات هوازی بر سلامت عمومی (شامل پارامترهای خستگی، احساس سرزندگی، ناامیدی، میل به زندگی و حس مفیدبودن) بیماران مبتلا به سرطان بود. میانگین نمرات سلامت عمومی در دو گروه تمرین و کنترل نشان داد علی‌رغم عدم اختلاف معنادار بین میانگین نمرات سلامت عمومی در گروه تمرین قبل و بعد از مداخله، در گروه کنترل اظهار سلامت عمومی در پایان مداخله کاهش معناداری داشت؛ یعنی تمرین سبب حفظ سطح سلامت عمومی در گروه آزمایش و مانع افت آن شده بود. نتایج این تحقیق همسو با تحقیقات وسکول (۳۲)، شوارتز (۳۳)، دیمو (۳۴)، سگار (۳۵)، یونگ (۳۶)، دیمو (۳۷) و هوانگ (۳۸) است که گزارش کردند تمرین حین درمان کمکی می‌تواند سبب بهبود عملکرد جسمانی و روانی-اجتماعی و درنهایت ارتقای کیفیت زندگی شود. اما یافته‌های حاصل مغایر با یافته‌های کورنیا (۳۹)، موتری (۴۰) و آدامسن (۴۱) است. کورنیا و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند ۹-۲۴ هفته تمرین هوازی و مقاومتی بهبود معناداری در ترکیب بدنی، آمادگی جسمانی و عزت نفس بیماران مبتلا به سرطان پستان که تحت شیمی‌درمانی بودند ایجاد می‌کند، ولی با وجود بهبود علائمی مانند خستگی، افسردگی، اضطراب و کیفیت زندگی تغییراتشان به لحاظ آماری معنادار نبوده است (۳۹). موتری و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند ۱۲ هفته تمرین هوازی گروهی تحت نظارت با شدت متوسط سبب بهبود معنادار ترکیب بدنی، تحرک شانه و ظرفیت عملکردی در بیماران مبتلا به سرطان پستان که تحت شیمی‌درمانی بودند می‌شود، ولی تغییر معناداری در کیفیت زندگی آنان ایجاد نمی‌کند. بررسی‌های تعقیبی ۶ ماهه محققان نیز این نتایج را تأیید کرد (۴۰). آدامسن و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند برنامه ۶ هفته‌ای تمرینات هوازی و مقاومتی با شدت زیاد و آرام‌سازی و ماساژ را می‌توان با اطمینان در بیماران مبتلا به سرطان‌های گوناگون که شیمی‌درمانی یا درمان‌های کمکی دیگر دریافت می‌کنند به کار برد. تمرین سبب کاهش خستگی، سطح انرژی، ظرفیت هوازی، قدرت عضلانی و ظرفیت عملکردی بیماران شد، ولی تأثیر معناداری بر کیفیت زندگی آنان نداشت (۴۱). علت شکست مداخله در بهبود معنادار کیفیت زندگی و وضعیت سلامت عمومی می‌تواند ناشی از آن باشد که این نوع تمرینات کوتاه‌مدت نمی‌توانند بر وضعیت منفی بیمار که متأثر از بیماری است فائق آیند و تمرینات بلندمدت‌تری جهت تأثیر معنادار لازم است.

اغلب تحقیقات اخیر به بررسی اثر تمرین بر بیماران مبتلا به سرطان درباره فاکتورهای روانی، اضطراب، درد، خستگی و عزت نفس آنان تمرکز داشته‌اند. در این میان توجه ویژه‌ای به خستگی شده است؛ خستگی عارضه‌ای اختلال‌زا در بیماران مبتلا به سرطان است که ممکن است ماه‌ها یا حتی سال‌ها پس از پایان درمان نیز وجود داشته باشد. بیماران خستگی را رایج‌ترین و استرس‌زاترین نشانه مرتبط با سرطان و مرحله درمان می‌دانند (۳۳)؛ به‌گونه‌ای که بسیار تنش‌زاتر از درد و حالت تهوع است، چراکه این علائم با دارو قابل کنترل هستند. خستگی

و نقص در آمادگی جسمانی دائمی رابطه معناداری با کاهش کیفیت زندگی در بیماران مبتلا به سرطان دارد (۴۲)(۴۳). عدم آمادگی قلبی-عروقی و عصبی-عضلانی می‌تواند ظرفیت کار را کاهش دهد؛ به‌گونه‌ای که بیماران به تلاش مضاعف جهت انجام کارهای معمول نیاز پیدا می‌کنند و با آستانه خستگی پایین‌تری در فعالیت‌های عادی روزانه، مانند بالارفتن از پله، راه رفتن و فعالیت‌هایی که به زندگی‌شان معنا می‌دهد، شرکت می‌کنند (۴۲)(۴۴). جهت رفع خستگی غالباً به بیماران توصیه می‌شود استراحت کنند و فعالیت‌های روزانه‌شان را محدود سازند. چنین راهکاری نتایج متناقضی ایجاد می‌کند، زیرا کاهش یا عدم فعالیت بدنی سبب تحلیل عضله، کاهش استقامت و درنهایت خستگی و فقدان عملکرد بیشتر می‌گردد (۴۴)(۴۵). این سازوکار، یعنی کاهش فعالیت و متعاقباً کاهش استقامت و ایجاد عوارض مزمن مانند خستگی زودرس، می‌تواند علت بروز خستگی زودرس در بیماران را در سال‌ها پس از تکمیل درمان توضیح دهد (۴۶). تمرین هوازی می‌تواند چرخه معیوب فقدان تمرین، عملکرد جسمانی ضعیف و خستگی زودرس را بشکند (۳۴). مک و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که انجام پیاده‌روی به‌صورت تمرین در خانه با شدت متوسط سطوح خستگی را در مبتلایان به سرطان کاهش می‌دهد (۴۷). شوارتز و همکاران (۲۰۰۱) پیشنهاد می‌کنند که زنان مبتلا به سرطان پستان که تحت شیمی‌درمانی هستند برای حفظ توانایی عملکردی و کاهش خستگی به تمرینات منظم با شدت کم تا متوسط بپردازند (۳۳) که تحقیق حاضر نیز چنین نتیجه‌ای را تأیید می‌کند. وسکول و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش کردند حفظ وزن به همان میزان پیش از درمان و ممانعت از افزایش آن با استفاده از تمرین سبب کیفیت زندگی بهتر در بیماران سرطانی می‌شود. تمرین هوازی حین یا پس از درمان روش مفیدی جهت ارتقای عملکرد قلبی-عروقی و کاهش درصد چربی بدن در زنان مبتلا به سرطان پستان است (۳۲).

## نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این تحقیق توصیه می‌شود تمهیداتی اندیشیده شود تا بتوان بیماران، پزشکان، پرستاران و نیز جامعه را از تأثیر ورزش در کمک به درمان بیماران مبتلا به سرطان آگاه کرد و نیز مسئولان وزارت بهداشت، رؤسای دانشگاه‌های علوم پزشکی و بیمارستان‌ها را در راه‌اندازی واحدهای ورزش درمانی در بخش‌های بیماران سرطانی توجیه و توصیه نمود.

## منابع

1. Anand, P; Kunnumakkara, A.B; Kunnumakara, A.B; Sundaram, C; Harikumar, K.B; Tharakan, S.T. (2008). "Cancer is a Preventable Disease that Requires Major Lifestyle Changes". *Pharm Res.* 25 (9): 2097-2116.
2. American Cancer Society. *Breast Cancer Facts & Figures 2011-2012*, Atlanta: American Cancer Society. Inc.
3. American Cancer Society. *Cancer Facts & Figures 2012*, Atlanta: American Cancer Society. 2012.
4. Abbas, A.K. (2011). *Cellular and Molecular Immunology*. Meyer's book. ISBN: 964-6449-14-X. 7<sup>th</sup> Ed.
5. Tarrahomi, M; ebtiah. M. (1387). "Principles of Internal Medicine Harrison diseases, oncology", under Doctor Esfahani F. Timor-born publisher. [Persian]
6. Uitterhoeve, R.J; Vernoooy, M; Litjens, M; Potting, K; Bensing, J; De Mulder, P. (2004). "Psychosocial interventions for patients with advanced cancer: a systematic review of the literature". *Br J Cancer.* 91 (6): 1050-62.
7. Stanley, L.R; Vinay, K; Abul, K.A; Ramzi, S.C; Nelson, F. (2010). "Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease". Saunders/Elsevier.
8. Smets, E.M; Garssen, B; Schuster-Uitterhoeve, A.L; de Haes, J.C. (1993). "Fatigue in cancer patients". *Br J Cancer.* 68: 220-4.
9. Park, E.J; Jeon, Y.W; Han, S.I; Oh, S.J. (2004). "A preliminary study on the quality of life for patients who had breast cancer operations". *J Korean Breast Cancer Soc.* 7: 299-305.

10. Winningham, M.L; Nail, L.M; Barton, B.M. (1994). "Fatigue and the cancer experience: the state of the knowledge". *Oncol Nurs Forum*. 21 (1): 23-36.
11. Schwartz, A.L. (1999). "Fatigue mediates the effects of exercise on quality of life". *Qual Life Res*. 8 (6): 529-538.
12. McNeely, M.L; Campbell, K.L; Rowe, B.H; Klassen, T.P; Mackey, J.R. (2006). "Effects of exercise on breast cancer patients and survivors: a systematic review and meta-analysis". *CMAJ*. 175 (1): 34- 41.
13. Kumar, W. (1382). "principles of pathology Robbins". Meyer's book. Tehran. ISBN: 9648106029.
14. Head, J.F; Elliott, R.L; McCoy, J.L. (1993). "Evaluation of lymphocyte immunity in breast cancer patient". *Breast Cancer Res Treat*. 26 (1): 77-88.
15. Sabbionio, M.E; Castiglione, M; Hurny, C; Siegrist, H.P; Bacchi, M; Bernhard, J. (1999). "Interaction of tamoxifen with concurrent cytotoxic adjuvant treatment affects lymphocytes and lymphocyte subsets in breast cancer patients". *Support Care Cancer*. 7 (3): 149-53.
16. Sewell, H.F; Halbert, C.F; Robins, R.A; Galvin, A; Chan, S; Blamey, R.W. (1993). "Chemotherapy-induced differential changes in lymphocyte subsets and natural killer cell function in patients with advanced breast cancer". *Int J Cancer*. 55: 735-8.
17. Warburton Darren, E.R; Nicol, C.W; Bredin Shannon, S.D. (2006). "Health benefits of physical activity: the evidence". *CMAJ*. 174 (6): 801- 809.
18. Pinto, B.M; Eakin, E; Maruyama, N.C. (2000). "Health behavior changes after a cancer diagnosis: what do we know and where do we go from here?" *Ann Behav Med*. 22 (1): 38-52.
19. Gainni, A; Rajabi, H. (1384). "physical fitness". Tehran. 3<sup>rd</sup> ed. Samt. [Persian]
20. Woods, J.A; Davis, J.M; Smith, J.A; Nieman, D.C. (1999). "Exercise and cellular innate immune function". *Med Sci Sports Exerc*. 31 (1): 57-66.
21. Harison, T.R. (2005). "Principles of Internal Medicine, Hematology and Oncology Harrison. Future generations"; *Mighty*.
22. Lobo, A; Perez- Echeverria, M.J; Artal, J. (1986). "Validity of the scaled version of the General Health Questionnaire (GHQ-28) in a spanish population". *Psychological Med* 16 (1): 135- 140.
23. Na, Y.M; Kim, M.Y; Kim, Y.K; Ha, Y.R; Yoon, D.S. (2000). "Exercise Therapy Effect on Natural Killer Cell Cytotoxic Activity in Stomach Cancer Patients after Curative Surgery". *Arch Phys Med Rehabil*. 81 (6): 777-9.
24. Dimeo, F; Fetscher, S; Lange, W; Mertelsmann, R; Keul, J. (1997). "Effects of Aerobic Exercise on the Physical Performance and Incidence of Treatment-Related Complications after High-Dos Chemotherapy". *Blood*. 90 (9): 3390-3394.
25. Peters, C; Lotzerich, H; Niemeier, B; Schule, K; Uhlenbruck, G. (1994). "Influence of a Moderate Exercise Training on Natural Killer Cytotoxicity And Personality Traits in Cancer Patients". *Anticancer Res*. 14 (3A): 1033-6.
26. Peters, C; Lotzerich, H; Niemeier, B; Schule, K; Uhlenbruck, G. (1995). "Exercise, Cancer and the Immune Response of Monocytes". *Anticancer Res*. 15 (1): 175-9.
27. Nieman, D.C; Cook, V.D; Henson, D.A; Suttles, J; Rejeski, W.J; Ribisl, P.M; Fagoaga, O.R; Nehlsen-Cannarella, S.L. (1995). "Moderate Exercise Training and Natural Killer Cell Cytotoxic Activity in Breast Cancer Patients". *Int J Sports Med*. 16 (5): 334-7.
28. Neutens, J.J; Rubinson, L. (1997). "Research Techniques for the Health Sciences. Boston": Allyn and Bacon.
29. Parker, J.W; Adelsberg, B; Azen, S.P; Boone, D; Fletcher, M.A; Gjerset, G.F. (1990). "Leukocyte immunophenotyping by flow cytometry in a multisite study: standardization, quality control, and normal values in the transfusion safety study". *Clin Immunol Immunopathol*. 55 (2): 187-220.
30. Miller, R.A. (1996). "The aging immune system: primer and prospectus". *Science*. 273: 70-4.
31. Smith, J.A. (1995). "Guidelines, standards and perspectives in exercise immunology". *Med Sci Sports Exerc*. 27 (4): 497-506.
32. Voskuil, D.W; van Nes, G.J.H; Junggebur, J.M.C; van de Velde, C.J.H; van Leeuwen, F.E; de Haes, J.C.J.M. (2010). "Maintenance of physical activity and body weight in relation to subsequent quality of life in postmenopausal breast cancer patients". *Ann Oncol*. 21 (10): 2094-2101.
33. Schwartz, A.L; Mori, M; Gao, R; Nail, L.M; King, M.E. (2001). "Exercise reduces daily fatigue in women with breast cancer receiving chemotherapy". *Med Sci Sports Exerc*. 33 (5): 718-723.
34. Dimeo, F.C; Tilmann Monika, H.M; Bertz, H; Kanz, L; Mertelsmann, R. (1997). "Aerobic exercise in the rehabilitation of cancer patients after high dose chemotherapy and autologous peripheral stem cell transplantation". *Cancer*. 79 (9): 1717-1722.
35. Segar, M.L; Katch, V.L; Roth, R.S; Garcia, A.W; Portner, T.I; Glickman, S.G; Haslanger, S; Wilkins, E.G. (1998). "The effect of aerobic exercise on self-esteem and depressive and anxiety symptoms among breast cancer survivors". *Oncology Nursing Forum*. 25 (1): 107-13.
36. Young-McCaughan, S. Sexton, D.L. (1991). "A retrospective investigation of the relationship between aerobic exercise and quality of life in women with breast cancer". *Oncology Nursing Forum*. 18 (4): 751-7.
37. Dimeo, F.C; Thomas, F; Raabe-Menssen, C; Pröpper, F; Mathias, M. (2004). "Effect of aerobic exercise and relaxation training on fatigue and physical performance of cancer patients after surgery". A randomised controlled trial. *Support Care Cancer*. 12 (11): 774-9.
38. Hwang, J.H; Chang, H.J; Shim, Y.H; Park, W.H; Huh, S.J; Yang, J.H. (2008). "Effects of Supervised Exercise Therapy in Patients Receiving Radiotherapy for Breast Cancer". *Yonsei Med J*. 49 (3): 443-450.
39. Courneya, K.S; Segal, R.J; Mackey, J.R; Gelmon, K; Reid, R.D; Friedenreich, C.M. (2007). "Effects of Aerobic and Resistance Exercise in Breast Cancer Patients Receiving Adjuvant Chemotherapy: A Multicenter Randomized Controlled Trial". *JCO*. 25 (28): 4396-4404.
40. Mutrie, N; Campbell, A.M; Whyte, F; McConnachie, A; Emslie, C; Lee, L. (2007). "Benefits of supervised group exercise programme for women being treated for early stage breast cancer: pragmatic randomised controlled trial". *BMJ*. 334:517.
41. Adamsen, L; Quist, M; Andersen, C; Møller, T; Herrstedt, J; Kronborg, D. (2009). "Effect of a multimodal high intensity exercise intervention in cancer patients undergoing chemotherapy: randomised controlled trial". *BMJ*. 339:b3410.
42. Berger, A.M; Abernethy, A.P; Atkinson, A; Barsevick, A.M; Breitbart, W.S; Cella, D. (2010). "Cancer-Related Fatigue". *J Natl Compr Canc Netw*. 8: 904-931.

43. Graydon, J.E. (1994). "Women with breast cancer: their quality of life following a course of radiation therapy". *J Adv Nurs*. 19 (4): 617-22.
44. Winningham, M.L. (1992). "The role of exercise in cancer therapy". In: WatsonRR, EisingerM, editors. *Exercise and disease*. Boca Raton, Florida: CRC Press. 64-70.
45. Zeiderman, M.R; Welchew, E.A; Clark, R.G. (1990). "Changes in cardiorespiratory and muscle function associated with the development of postoperative fatigue". *Br J Surg*. 77 (5): 576-80.
46. Breetvelt, I.S; van Dam, F.S.A.M. (1991). "Underreporting by cancer patients: the case of response-shift". *Soc Sci Med*. 32 (9): 981-7.
47. Mock, V; Frangakis, C; Davidson, N.E; Ropka, M.E; Pickett, M; Poniatowski, B. (2005). "Exercise manages fatigue during breast cancer treatment: a randomized controlled trial". *Psychooncology*. 14 (6): 464-477.