

بررسی تاثیر فعالیت ورزشی بر پیشگیری و بهبود سرطان معده

حمیدرضا سلمانلو^۱، علی سیاح^{۲*}

۱ کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، گیلان، ایران، hamidreza.salmanloo@gmail.com

۲ استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
alisayyah@znu.ac.ir

* نویسنده مسئول

چکیده

سرطان معده یکی از پرخطرترین و شایع ترین انواع سرطان در جهان است که هر ساله به هزاران نفر آسیب می‌رساند. علائم این بیماری در مراحل اولیه به‌طور معمول مشخص نیست و بسیاری از افراد تا زمانی که بیماری به مراحل پیشرفته تغییر نکند، هیچ علامت و نشانه‌ای ندارند. به همین دلیل، پیشگیری و درمان سرطان معده از اهمیت بسیاری برخوردار است. جستجوی مقالات مربوط به نقش فعالیت ورزشی در پیشگیری و درمان سرطان معده و مسیرهای مولکولی درگیر در آن در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر از جمله *Google, Pub Med, SID, ISC, Scopus, Scholar* بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ انجام گرفت. در مطالعات مربوط به تاثیر فعالیت ورزشی بر بهبود و پیشگیری سرطان معده، نتایج نشان داد که انجام فعالیت‌های ورزشی قبل از عمل جراحی، عوارض بعد از عمل را کاهش می‌دهد و همچنین کیفیت زندگی بالا خطر ابتلا به سرطان معده را کاهش می‌دهد. فعالیت ورزشی منظم و مناسب می‌تواند نقش مهمی در پیشگیری از ابتلا به سرطان معده داشته باشد. اثرات مثبت فعالیت ورزشی بر سیستم ایمنی بدن، کاهش التهابات و استرس، تنظیم هورمون‌ها و کاهش چاقی، همگی عواملی هستند که می‌توانند به پیشگیری از سرطان معده کمک کنند.

کلمات کلیدی: سرطان معده، فعالیت ورزشی، التهاب، سیستم ایمنی بدن

در دنیای امروزی افراد غالباً از بیماری‌های مختلفی رنج می‌برند که منجر به مرگ می‌شود. به طور خاص چهار بیماری که منجر به مرگ می‌شوند، سرطان، دیابت، بیماری‌های قلبی-عروقی و مزمن ریوی گزارش شده است [۱]. سرطان به عنوان عامل اصلی مرگ و مانع مهمی برای امید به زندگی در هر کشوری از جهان شناخته می‌شود [۲]. بر اساس برآورد سازمان جهانی بهداشت (WHO)^۱ در سال ۲۰۱۹، سرطان اولین یا دومین عامل مرگ قبل از ۷۰ سالگی در ۱۱۲ از ۱۸۳ کشور جهان است و در ۲۳ کشور دیگر رتبه سوم و چهارم را دارد [۱]. سرطان معده چهارمین سرطان شایع در سراسر جهان و دومین عامل مرگ و میر ناشی از سرطان است که سالانه بیش از ۷۰۰۰۰۰ مرگ و میر را در پی دارد [۱۵]. متأسفانه تقریباً نیمی از بیماران با بیماری پیشرفته و غیرقابل جراحی با میزان بقای ۵ ساله کمتر از ۵ درصد مراجعه می‌کنند [۱۶]. حتی در بیماران مبتلا به بیماری قابل برداشتن، پیش‌آگهی ضعیف با نرخ بقای ۵ ساله در حد ۲۵٪ تا ۳۵٪ است [۱۷]. تشخیص زودهنگام آندوسکوپی سرطان معده امکان‌پذیر است و به طور بالقوه می‌تواند نتایج را بهبود بخشد، اما هزینه زیادی دارد [۱۸]. رژیم غذایی و فعالیت بدنی مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده قابل‌تغییر در خطر سرطان هستند [۱۹]. تمرینات بدنی روشی مؤثر در بهبود سلامت جسمانی بیماران سرطانی است [۲۰]. در طول شیمی‌درمانی، مداخلات ورزشی فواید فیزیولوژیکی و روانی دارند و کیفیت زندگی بیماران سرطانی را بهبود می‌بخشند [۲۱]. تمرینات بدنی شامل تمرینات هوازی و مقاومتی است. بیشتر کارآزمایی‌های ورزشی تصادفی‌سازی شده بر روی تأثیرات تمرین هوازی تمرکز دارند [۲۲] اخیراً، شواهد نشان داده‌اند که تمرینات مقاومتی تا اندازه‌ای تأثیر بیشتری نسبت به ورزش هوازی در تعدیل خستگی مرتبط با سرطان دارد [۲۳]. شواهد اخیر نشان می‌دهد که ورزش مقاومتی در طول درمان شیمی‌درمانی در بیماران مبتلا به سرطان رکتوم امکان‌پذیر است و عملکرد جسمانی را بهبود می‌بخشد. نشان داده شده است که علائم و وضعیت جسمانی بیماران مبتلا به سرطان دستگاه گوارش در طول شیمی‌درمانی تسکینی با هر دو ورزش مقاومتی و هوازی افزایش می‌یابد.

هدف ما در این مطالعه بررسی تأثیر فعالیت‌های ورزشی با شدت‌های مختلف بر پیشگیری و درمان سرطان معده می‌باشد و از آنجایی که سرطان معده دیر قابل تشخیص است، پیدا کردن راهکاری برای پیشگیری این سرطان مهم است.

۲- روش‌شناسی

به منظور دسترسی به مطالعات مرتبط با فعالیت ورزشی و سرطان معده، جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر *PubMed*، *Sciences direct*، *Scopus* و پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی شامل پایگاه اطلاعات علمی

¹ World Health Organization

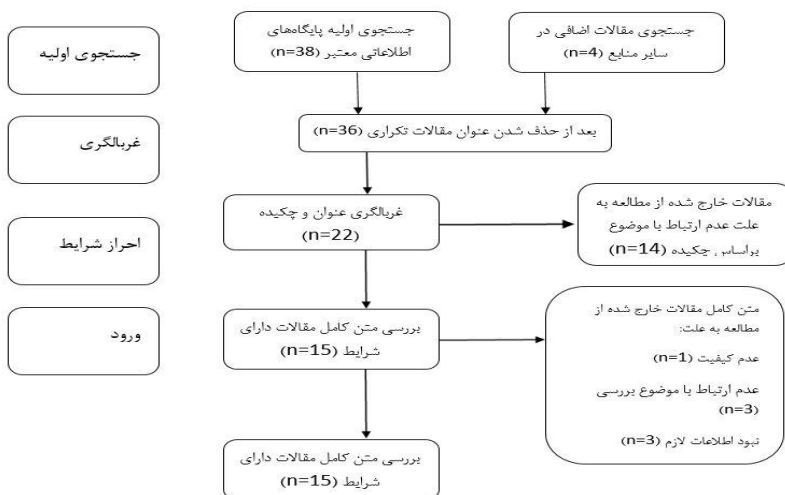
جهاد دانشگاهی و بانک اطلاعات نشریات کشور (مگیران) و نیز موتور جستجوی گوگل اسکالر از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۴ انجام شد. جستجو با استفاده از کلید واژه‌های

Sports activity, exercise, physical activity, stomach cancer, gastric cancer, exercise and stomach gastric, physical activity and gastric cancer, high-intensity exercise, gastric cancer prevention, gastric cancer recovery

برای دریافت مقالات به هر دو زبان فارسی و انگلیسی صورت گرفت. به منظور گسترش جست‌وجو کلیدواژه‌ها با استفاده از عملگرهای بولی «And» و «Or» با یکدیگر ترکیب شدند.

از آنجا که هدف از این مطالعه مروری، نقش فعالیت‌های ورزشی با هر شدتی در پیشگیری و درمان سرطان معده بود، مطالعات انسانی و حیوانی منتشر شده در مجلات علمی که نقش فعالیت‌های ورزشی را در پیشگیری و درمان سرطان معده را بررسی کرده بودند و به زبان های فارسی و انگلیسی منتشر شده بودند، تا جولای ۲۰۲۴ وارد مطالعه شدند. بدین ترتیب جستجو و دریافت مقالات در مرحله اول صورت گرفت. در ابتدا ۴۲ مقاله انتخاب شد. در مرحله بعد نویسنده مسئول مقاله حاضر پس از حذف مقالات تکراری، عناوین و چکیده مطالعات دریافت شده را به‌طور مستقل بررسی نمود تا مطالعاتی که معیارهای ورود به تحقیق را دارند، وارد مطالعه شوند. پس از حذف مقالات با نتایج مشابه و مروری و مطالعاتی که صرفاً بر مداخلات غیرورزشی (مثلاً درمان‌های دارویی) تمرکز داشتند، ۱۵ مقاله که به‌طور مستقیم با موضوع پژوهش حاضر در ارتباط بود بررسی گردید.

نمودار شماره ۱، جریان انتخاب مقالات برای ورود به مطالعه مروری سیستماتیک را بر اساس نمودار پریشما نشان می‌دهد.



نمودار ۱. مراحل ورود و انتخاب مطالعات به مرور سیستماتیک فعالیت ورزشی و سرطان معده

۳- نتایج

خلاصه مطالعات انسانی منتشر شده که تأثیر فعالیت ورزشی در پیشگیری از سرطان معده در افراد با خطر بالای ابتلا به سرطان معده بررسی می‌کند، در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: خلاصه مطالعات انسانی تأثیر فعالیت ورزشی بر پیشگیری و بهبود سرطان معده.

آزمودنی‌ها	پروتکل تحقیق	نتایج
بیمارانی که ۱۸ سال یا بیشتر داشتند. و به صورت انتخابی برای مدیریت سرطان مری غیر متاستاتیک ارجاع داده می‌شدند [۴].	۴ جلسه تمرین در هفته ۳ جلسه ۳۰ دقیقه تمرین هوازی ۱ جلسه تمرین اصلاحی شامل انعطاف و کشش و مقاومتی	بهبود قابل توجهی را در وضعیت فیزیکی ناشی از پیش‌توانایی در بین بیمارانی که تحت عمل جراحی برای ضایعات بدخیم معده مری قرار می‌گرفتند، نشان داد.
افراد بالای ۴۰ سال با سابقه سرطان [۴]	بیش از ۱۵۰ دقیقه فعالیت ورزشی و مصرف قهوه	مصرف قهوه با بروز کمتر سرطان معده در جمعیت بزرگسال مرتبط بود. تأثیر مصرف قهوه بر بروز سرطان ممکن است بدون تداخل با افزایش فعالیت بدنی معتبر باشد.
بیماران (حداقل ۱۸ سال) مبتلا به سرطان معده [۵].	مداخلات ورزشی متمرکز بر استقامت، قدرت ماهیچه‌های تنفسی، تمرینات کششی و مقاومتی و همچنین حمایت تغذیه‌ای و روانی بود.	کاهش عوارض در بیمارانی شد که برای سرطان معده تحت عمل جراحی معده قرار گرفتند.
بیماران مرحله ۱ سرطان معده مبتلا به سندرم متابولیک [۶]	انجام تمرینات ورزشی قبل عمل جراحی	ورزش قبل از عمل بی خطر است و مزایای آن در کاهش عوارض بعد از عمل امیدوارکننده است
۱۳۰ بیمار مبتلا به سرطان معده [۷]	پرسشنامه اطلاعات فردی، سابقه ورزشی، مقیاس خستگی و کیفیت زندگی	دستکاری معادل متابولیک خودبرنامه ریزی شده به عنوان یک مداخله ورزشی می‌تواند به طور موثر درجه خستگی ناشی از سرطان را کاهش دهد و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به سرطان معده را بهبود بخشد.
بیماران مبتلا به سرطان معده در جنوب شرقی چین [۸]	پرسشنامه اطلاعات عمومی، سبک زندگی و زمان شام تا خواب و پیاده روی بعد از شام	زمان طولانی‌تر شام تا خواب و پیاده‌روی منظم بعد از شام ممکن است به پیشگیری از سرطان معده کمک کند.
بیماران مبتلا به سرطان معده پیشرفته که تحت شیمی درمانی نئوادجوانت قرار گرفتند [۹]	سنجش ترکیب بدن، قدرت گرفتن و عملکرد جسمانی	از دست دادن بافت عضلانی اسکلتی و قدرت عضلانی ضعیف با پاسخ ضعیف تومور همراه بود، در حالی که مقدار زیادی از دست دادن بافت چربی احشایی و کاهش عملکرد فیزیکی با عوارض بیشتر پس از عمل همراه بود.

بیماران بالای ۶۵ سال مبتلا به سرطان معده با تشخیص سارکوپنیا [۱۰]	تمرین دست گیر (۱۰ کیلوگرم) ۲۰ بار در روز با هر دست انجام شد. پیاده روی بیش از ۷۵۰۰ قدم در روز (حدود ۱ ساعت پیاده روی) و تمرین مقاومتی	یک برنامه تمرینی و حمایتی تغذیه‌ای قبل از عمل پتانسیل کاهش سارکوپنی و بهبود دوره بالینی بعد از عمل در بیماران سارکوپنیک مسن مبتلا به سرطان معده را دارد.
ببست و چهار بیمار تحت درمان جراحی برای سرطان معده اولیه [۱۱]	جلسات تمرین درون بیمارستانی (۱ هفته)، ورزش خانگی (۱ هفته) و تمرین بهبود تناسب اندام (۸ هفته)	برنامه تمرینی پس از عمل امکان پذیر و ایمن است و بهبود و بهبود آمادگی جسمانی و کیفیت زندگی پس از جراحی کم تهاجمی را برای بیماران مبتلا به سرطان معده تسهیل می کند.
۵۸ بیمار مبتلا به سرطان معده که تحت عمل جراحی رادیکال قرار گرفتند [۱۲]	مداخله تغذیه و ورزشی	عوارض بعد از عمل و مدت اقامت بعد از عمل در بیمارستان در گروه مداخله تغذیه و ورزش کمتر بود.
۱۲۰ بیمار مبتلا به سرطان معده تایید شده توسط پاتولوژی و تحت عمل جراحی رادیکال سرطان معده [۱۳]	فعالیت ورزشی قبل از عمل: پیاده روی (حداقل ۳۰۰۰ متر در روز)، کوهنوردی (حداقل ۸ طبقه در هر بار)، تنفس (۲ تا ۳ بار در روز و هر بار بیش از ۱۰ دقیقه)	پیش توانبخشی مبتنی بر ورزش برای توانبخشی سریع بیماران مبتلا به سرطان معده در طول دوره بعد از عمل اهمیت زیادی دارد.
افراد بالای ۱۸ سال که برای درمان سرطان نئوادیوانت برنامه ریزی شده بودند [۱۴]	بالا بردن فعالیت بدنی در طول دوره قبل از جراحی	بالا بردن فعالیت بدنی قبل از جراحی تفاوتی با بی تحرکی نداشت.

۳-۱- بررسی مطالعات مربوط به تاثیر فعاليت ورزشي در پيشگيري و بهبود سرطان معده

چگونگی اثر تمرینات ورزشی در کاهش خطر سرطان در انواع مختلف سرطان متفاوت است. اگرچه هیچ رابطه‌ای بین فعالیت ورزشی و خطر سرطان نشان داده نشده است، پژوهش‌ها نشان می‌دهد که بهبود شیوه زندگی می‌تواند بروز سرطان را کاهش دهد [۲۴]. مطالعات قبلی نشان داده‌است فعالیت بدنی خطر سرطان معده را کاهش می‌دهد و افرادی که سبک زندگی بسیار فعال دارند، کاهش خطرات سرطان معده را شاهد هستند [۲۵]. عوامل مختلف مرتبط با بیمار، مانند سن، جنسیت و وضعیت عملکرد بر ایجاد عوارض بعد از عمل جراحی معده برای سرطان معده تأثیر می‌گذارند. در میان این عوامل، سوءتغذیه حین عمل و سارکوپنی به شدت با ایجاد عوارض بعد از عمل و نتایج ضعیف بقا مرتبط هستند. اختلال در وضعیت تغذیه در سرطان‌های دستگاه گوارش نسبت به سایر بیماران سرطانی شایع است، جایی که شیوع سوء تغذیه از ۲۰٪ تا ۷۰٪ است و این ممکن است منجر به افزایش شیوع سارکوپنی شود [۲۶-۲۹]. یک مطالعه کارآزمایی تصادفی کنترل شده [۱۰] به مطالعه اثرات سودمند تمرینات مقاومتی و پیاده روی بروی افراد بالای ۶۵ سال مبتلا سرطان معده با تشخیص سارکوپنیا نشان داد که تمرینات هوازی هنگامی که با تمرینات مقاومتی ترکیب شود، سنتز پروتئین را نیز بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، تمرین بدنی منظم سیتوکین‌های ضد التهابی را القا می‌کند و ممکن است تحلیل عضلات اسکلتی

مرتبط با التهاب ناشی از سرطان را سرکوب کند و در نتیجه باعث بهبود وضعیت بالینی بعد عمل جراحی سرطان معده شود.

مطالعات دیگر نشان دادند که اثر فعالیت‌های ورزشی مانند، پیاده‌روی، کوهنوردی، تمرین تناسب اندام، تمرین در خانه، تمرین مقاومتی، کششی قبل از عمل جراحی بر روی افراد مبتلا به سرطان معده توانست عوارض بعد از عمل و زمان بستری در بیمارستان را کاهش داده و کیفیت زندگی را بعد از عمل افزایش داده است. همچنین در مطالعات دیگری که از طریق پرسشنامه کیفیت زندگی، میزان فعالیت بدنی، عملکرد جسمانی، ترکیب بدن و زمان شام تا خواب را اندازه‌گیری و بررسی کردند، مشاهده نمودند که افرادی که سبک زندگی فعالی دارند و زمان شام تا خواب آن‌ها زیاد است کمتر خطر ابتلا به سرطان معده را دارند و همچنین سبک زندگی فعال و شرایط بدنی مطلوب عوارض سرطان معده را کاهش می‌دهد.

۴- نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات صورت گرفته در این مقاله مروری، می‌توان نتیجه گرفت که فعالیت ورزشی منظم و مناسب می‌تواند نقش مهمی در پیشگیری از ابتلا به سرطان معده داشته باشد. اثرات مثبت فعالیت ورزشی بر سیستم ایمنی بدن، کاهش التهاب و استرس، تنظیم هورمون‌ها و کاهش چاقی همگی عواملی هستند که می‌توانند به پیشگیری از سرطان معده کمک کنند. همچنین، فعالیت ورزشی می‌تواند در فرآیند درمان سرطان معده نقش مثبتی داشته باشد، از جمله کاهش علائم ناخوشایند بعد از درمان و افزایش کیفیت زندگی بیماران. با این حال، نیاز به پژوهش‌های بیشتر و دقیق‌تر در این زمینه وجود دارد تا اثرات دقیق فعالیت ورزشی بر پیشگیری و درمان سرطان معده به خوبی درک شود.

تأثیر فعالیت ورزشی بعد از جراحی سرطان معده نیز از اهمیت بسیاری برخوردار است. پس از جراحی سرطان معده، بیماران ممکن است با عوارض جانبی ناخوشایند مانند خستگی، ضعف عضلات، کاهش سطح انرژی و افسردگی روبرو شوند. در این مواقع، فعالیت ورزشی منظم و مناسب می‌تواند بهبود این عوارض و تسریع در فرآیند بهبودی کمک کند. فعالیت ورزشی پس از جراحی سرطان معده می‌تواند به تقویت عضلات، افزایش سطح انرژی، کاهش خستگی، بهبود خلق و خو، و حتی کاهش خطر بازگشت بیماری کمک کند. همچنین، ورزش پس از جراحی می‌تواند بهبود عملکرد قلب و عروق، کنترل وزن و بهبود عملکرد گوارشی را تسهیل کند. با این حال، قبل از شروع هرگونه برنامه ورزشی پس از جراحی سرطان معده، باید با پزشک معالج مشورت شود و برنامه ورزشی مناسب برای شما تعیین شود. همچنین، نظارت دقیق پزشک بر فعالیت ورزشی در این مرحله بسیار حائز اهمیت است تا هرگونه عوارض جانبی یا مشکلات به وجود نیاید. بنابراین، فعالیت ورزشی پس از جراحی سرطان معده نه تنها به بهبود عملکرد بدن کمک می‌کند، بلکه به روحیه و روان شما نیز انگیزه و امید می‌دهد. با توجه به تأثیرات مثبت آن، توصیه می‌شود که بعد از جراحی سرطان معده، به برنامه ورزشی منظم و مناسب پایبند باشید تا به بهبود سلامت عمومی خود کمک کنید.

- [1] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. *Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries*. CA: A Cancer Journal for Clinicians. 2021;71(3):209-49.
- [2] Bray F, Laversanne M, Weiderpass E, Soerjomataram I. *The ever-increasing importance of cancer as a leading cause of premature death worldwide*. Cancer. 2021.
- [3] MINNELLA, Enrico M., et al. *Effect of exercise and nutrition prehabilitation on functional capacity in esophagogastric cancer surgery: a randomized clinical trial*. JAMA surgery, 2018, 153.12: 1081-1089.
- [4] KIM, So Young, et al. *Association between coffee consumption/physical exercise and gastric, hepatic, colon, breast, uterine cervix, lung, thyroid, prostate, and bladder cancer*. Nutrients, 2021, 13.11: 3927.
- [5] BAUSYS, Augustinas, et al. *Effect of home-based prehabilitation on postoperative complications after surgery for gastric cancer: randomized clinical trial*. British Journal of Surgery, 2023, 110.12: 1800-1807.
- [6] CHO, Haruhiko, et al. *Matched pair analysis to examine the effects of a planned preoperative exercise program in early gastric cancer patients with metabolic syndrome to reduce operative risk: the Adjuvant Exercise for General Elective Surgery (AEGES) study group*. Annals of surgical oncology, 2014, 21: 2044-2050.
- [7] XIN, Xiao, et al. *The effect of self-designed metabolic equivalent exercises on cancer-related fatigue in patients with gastric cancer: A randomized controlled trial*. Cancer Medicine, 2024, 13.9: e7085.
- [8] XU, Le, et al. *The Effects of Dinner-to-Bed Time and Post-Dinner Walk on Gastric Cancer Across Different Age Groups: A Multicenter Case–Control Study in Southeast China*. Medicine, 2016, 95.16: e3397.
- [9] ZHOU, Da, et al. *Impact of body composition, grip strength, and physical performance on clinical outcomes for locally advanced gastric cancer during neoadjuvant chemotherapy: A prospective cohort study*. Nutrition, 2024, 125: 112472.
- [10] YAMAMOTO, Kazuyoshi, et al. *Effectiveness of a preoperative exercise and nutritional support program for elderly sarcopenic patients with gastric cancer*. Gastric cancer, 2017, 20: 913-918.
- [11] CHO, In, et al. *Feasibility and effects of a postoperative recovery exercise program developed specifically for gastric cancer patients (PREP-GC) undergoing minimally invasive gastrectomy*. Journal of Gastric Cancer, 2018, 18.2: 118-133.
- [12] WADA, Yuma, et al. *Preoperative nutrition and exercise intervention in frailty patients with gastric cancer undergoing gastrectomy*. International Journal of Clinical Oncology, 2022, 27.9: 1421-1427.
- [13] JIANJUN, Wu, et al. *Application of exercised-based pre-rehabilitation in perioperative period of patients with gastric cancer*. Open Medicine, 2019, 14.1: 875-882.
- [14] LOUGHNEY, Lisa, et al. *The effect of a pre-and post-operative exercise program versus standard care on physical activity and sedentary behavior of patients with*

esophageal and gastric cancer undergoing neoadjuvant treatment prior to surgery (the PERIOP-OG Trial): a randomized controlled trial. Diseases of the Esophagus, 2024, doae044.

[15] JEMAL, Ahmedin, et al. *Global cancer statistics. CA: a cancer journal for clinicians, 2011, 61.2: 69-90.*

[16] LELLO, Elisabeth; FURNES, Bjørg; EDNA, Tom-H. *Short and long-term survival from gastric cancer. A population-based study from a county hospital during 25 years. Acta Oncologica, 2007, 46.3: 308-315.*

[17] CUNNINGHAM, David, et al. *Perioperative chemotherapy versus surgery alone for resectable gastroesophageal cancer. New England Journal of Medicine, 2006, 355.1: 11-20.*

[18] VAKIL, Nimish, et al. *Cost of detecting malignant lesions by endoscopy in 2741 primary care dyspeptic patients without alarm symptoms. Clinical Gastroenterology and Hepatology, 2009, 7.7: 756-761.*

[19] WCRF/AICR. *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective. Washington, DC: American Institute for Cancer Research; 2007*

[20] SILVER, Julie K.; BAIMA, Jennifer. *Cancer prehabilitation: an opportunity to decrease treatment-related morbidity, increase cancer treatment options, and improve physical and psychological health outcomes. American journal of physical medicine & rehabilitation, 2013, 92.8: 715-727.*

[21] COURNEYA, Kerry S., et al. *Effects of aerobic and resistance exercise in breast cancer patients receiving adjuvant chemotherapy: a multicenter randomized controlled trial. Journal of clinical oncology, 2007, 25.28: 4396-4404.*

[22] CRAMP, Fiona; BYRON-DANIEL, James. *Exercise for the management of cancer-related fatigue in adults. Cochrane database of systematic reviews, 2012, 11.*

[23] BROWN, Justin C., et al. *Efficacy of exercise interventions in modulating cancer-related fatigue among adult cancer survivors: a meta-analysis. Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention, 2011, 20.1: 123-133.*

[24] Wang Q, Zhou W. *Roles and molecular mechanisms of physical exercise in cancer prevention and treatment. Journal of Sport and Health Science. 2021;10(2):201-10.*

[25] GUNATHILAKE, Madhawa Neranjan, et al. *Physical activity and gastric cancer risk in patients with and without Helicobacter pylori infection in a Korean population: A hospital-based case-control study. Cancers, 2018, 10.10: 369.*

[26] Tamura T, Sakurai K, Nambara M, Miki Y, Toyokawa T, Kubo N, et al. *Adverse effects of preoperative sarcopenia on postoperative complications of patients with gastric cancer. Anticancer Res. 2019; 39(2): 987–92.*

[27] Zhou J, Hiki N, Mine S, Kumagai K, Ida S, Jiang X, et al. *Role of prealbumin as a powerful and simple index for predicting postoperative complications after gastric cancer surgery. Ann Surg Oncol. 2017; 24(2): 510–7.*

[28] Sato T, Aoyama T, Hayashi T, Segami K, Kawabe T, Fujikawa H, et al. *Impact of preoperative hand grip strength on morbidity following gastric cancer surgery. Gastric Cancer. 2016; 19(3): 1008–15.*

[29] Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, Bozzetti F, et al. *ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. Clin Nutr. 2017; 36(1): 11–48.*