

DERLEME / REVIEW

Kanserde Fiziksel Aktivite ve Egzersiz - Koruyucu ve Tedavi Edici Etki*Physical Activity and Exercise in Cancer – Protective and Therapeutic Effect*Faruk TANIK , İlknur NAZ ¹İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü**Geliş tarihi/Received:** 06.08.2021**Kabul tarihi/Accepted:** 06.10.2021**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:****Faruk TANIK**, Uzm. Fzt.

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, İzmir

E-posta: tanikfaruk@gmail.com**ORCID:** 0000-0002-5975-0725**İlknur NAZ**, Doç. Dr.**ORCID:** 0000-0003-1160-6561**Öz**

Kanser, tüm dünyada gelişen teknoloji ve tanı yöntemleri sayesinde daha kolay tespit edilebilmekte ve olumsuz yönde değişen yaşam biçimi sebebiyle hızlı bir artış göstermektedir. Kanser tedavisinde kullanılan yöntemlerin gelişmesi, sağkalım sürelerini arttırmış, mortalite oranlarında azalma sağlamıştır. Kanser ve tedavide kullanılan ilaçlar sebebiyle hastalarda sıklıkla yorgunluk, ağrı, mobilitenin azalması gibi etkiler görülmekte, tüm bu etkiler kişilerin yaşam kalitesinde düşüşe sebep olmaktadır. Düzenli fiziksel aktivite ve egzersiz farklı mekanizmalar aracılığı ile kansere karşı koruyucu rol üstlenmekte, farklı kanser tiplerinin insidansını büyük ölçüde azaltmaktadır. Bununla birlikte kanser sonrası artan semptom yükü ve fiziksel uygunluktaki azalmaya yönelik fiziksel aktivite ve egzersiz yaklaşımları rehabilitasyonun önemli bir parçasını oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Egzersiz, fiziksel aktivite, kanser, rehabilitasyon.**Abstract**

Cancer can be detected more easily thanks to the developing technology and diagnostic methods all over the world, and it shows a rapid increase due to the negatively changing lifestyle. The development of methods used in cancer treatment has increased survival times and reduced mortality rates. Because of the cancer and the drugs that are that used in the treatment, patients often experience effects such as fatigue, pain, and decreased mobility, and all these effects cause a decrease in the quality of life. Regular physical activity and exercise play a protective role against cancer through different mechanisms, greatly reducing the incidence of different types of cancer. In the meantime, at the same time, physical activity and exercise, aimed at approaches for increasing symptom burden and decreasing in physical fitness after cancer, constitute an important part of the rehabilitation.

Keywords: Exercise, physical activity, cancer, rehabilitation.**1. Giriş**

Kanser, bir hücre klonunun kontrolsüz büyümesi, köken aldığı organa ve diğer organlara yayılımı ve metastazı ile karakterize bir hastalık grubudur. Kanser, dünyanın her ülkesinde önde gelen ölüm nedeni ve artan yaşam beklentisinin önünde önemli bir engel olarak yer almaktadır (1). Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) 2019'daki tahminlerine göre kanser, 183 ülkenin 112'sinde 70 yaş öncesi ölümlerin birinci veya ikinci önde gelen nedenidir ve 23 ülkede üçüncü veya dördüncü sırada yer almaktadır (2). Kanser insidansı ve mortalite yükü; ortalama yaşam süresinin artması, geliştirilen yeni tanı testleri ile erken evredeki olgu sayısının artması, tarama programları, tedavideki gelişmeler nedeniyle dünya çapında hızla artış göstermektedir. 2020'de dünya çapında tahmini 19,3 milyon yeni kanser vakası görülmüş, yaklaşık 10,0 milyon kanser ölümü meydana gelmiştir. Kadın meme kanseri, en sık teşhis edilen kanser olarak akciğer kanserini geride bırakmıştır. Tahminen 2,3 milyon yeni vaka görülmüş olup (%11,7), bunu sırasıyla; akciğer (%11,4), kolorektal (%10,0), prostat (%7,3) ve mide

(%5,6) kanserleri izlemektedir. Akciğer kanseri, tahmini 1,8 milyon ölümlü (%18) kanser ölümünün önde gelen nedeni olmaya devam ederken, bunu kolorektal (%9,4), karaciğer (%8,3), mide (%7,7) ve kadın meme (%6,9) kanserleri takip etmektedir. Küresel kanser yükünün 2040'ta 28,4 milyon vaka olması, 2020'ye göre %47'lik bir artış olması beklenmektedir (1). Erkeklerde prostat kanseri 112 ülkede en sık teşhis edilen kanserdir, bunu akciğer kanseri, kolorektal kanser ve karaciğer kanseri izlemektedir. Mortalite açısından, akciğer kanseri, kısmen yüksek ölüm oranı nedeniyle, erkeklerde kansere bağlı ölümlerin önde gelen nedeni olup, ardından prostat kanseri ve karaciğer kanseri gelmektedir. Kadınlarda en sık teşhis edilen kanser bölgeleri meme ve rahim ağzıdır. Kadınlarda ölüm profili daha heterojendir. Meme ve rahim ağzı kanseri kanser ölümlerinin önde gelen nedenleridir ve bunu akciğer kanseri izlemektedir (3).

Kanser tedavisinde yaşanan gelişmeler ile birlikte, hastaların sağkalım süresi artmıştır. Yaşam süresinin artması ile birlikte; yorgunluk ve ağrı, hastalık ile baş

edebilme, ilaçların yan etkilerinin azaltılabilmesi başta olmak üzere hasta şikayetlerinin en aza indirgenmesi ve bireylerin yaşam kalitesinin artırılması konuları tartışılmaya başlamıştır. Onkolojik rehabilitasyon; kanserden korunma ve risk faktörlerinin en aza indirgenmesinden başlayarak, bağımsızlık seviyesinin üst düzeye taşınması, hastalık sürecinde şikayetlerin azaltılması ve yaşam kalitesinin artırılması ile terminal dönemde kanserli hasta ve ailesi için fizyolojik ve psikolojik desteği kapsayan uygulamalar bütünü olup fiziksel aktivite ve egzersiz en önemli komponentidir. Bu derleme kapsamında fiziksel aktivite ve egzersizin kanserde koruyucu ve tedavi edici etkileri üzerinde durulacaktır.

1.1. Kanserden Korunmada Egzersiz ve Fiziksel Aktivite

Egzersiz insan sağlığını devam ettirmek için önemlidir ve Amerikan Spor Hekimliği Derneği ve Amerikan Kalp Birliği tarafından kronik hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde kullanılan bir ilaç olarak tanınmaktadır. Düzenli egzersizin başta meme ve kolorektal kanser olmak üzere birçok kanserin insidansını %40-50 gibi önemli oranlarda azalttığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır (4). En önemli azalma kolorektal ve meme kanserlerinde görülmektedir. Bunlar dışında prostat, testis, over, endometrium, akciğer gibi kanser türlerinde de düzenli egzersiz yapılması ile birlikte insidans düzeylerinin önemli oranda azaldığı ve egzersizle birlikte birçok kanser türüne karşı önemli oranda koruyuculuk sağlandığı gösterilmiştir (5).

Egzersizinkanserekarşınasılkoruyuculuksağladığıkonusunda net bir karara varılamamış, ancak çeşitli mekanizmalardan bahsedilmiştir. Egzersiz menarşi geciktirerek ovulatuvar döngü sayısını ve östrojen üretim miktarını azaltmaktadır. Cinsiyet hormonları bağlayıcı globülin üretimini artırarak, dolaşımda bulunan serbest testesteron ve östrojen seviyelerinin düşüşünü sağlar; prostat, meme ve endometrium kanseri riskinin azaltmaktadır. Düzenli egzersiz dolaşımda bulunan insülin benzeri büyüme faktörü 1 (IGF-1) ve insülin düzeyini azaltmaktadır. Özellikle meme dokusunda hücre bölünmesini arttıran IGF-1, kanserli hücrelerin azalmasına da sebep olmaktadır. Bu sayede bir mitojen görevi görebileceği düşünülmektedir. Düzenli egzersiz IGF Bağlayıcı Protein 3 (IGFBP-3)'ün düzeyini artırarak IGF 1'in kandaki düzeyini düşürür ve böylece özellikle meme kanseri olmak üzere birçok kanser riskini azaltmaya yardımcı olabilir (6).

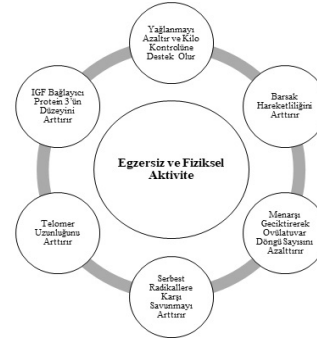
Egzersizin kanserden korunmaya karşı en önemli mekanizmalarından birisi de yağlanmayı azaltmak ve kilo kontrolüne destek olmaktır. Sedaranter yaşantıya bağlı olarak özellikle karın bölgesinde yağlanmada artış olmaktadır. Vücuttaki yağ dokusunun artışı endojen, testosteron ve östrojen hormonlarının salgılanmasını arttırmaktadır. Bu hormon değerlerinin yükselmesi endometrium, meme ve prostat kanserleri için risk faktörüdür (7).

Egzersiz barsak hareketliliğini arttırarak kansere karşı koruyucu bir rol oynayabilir. Özellikle artan hareketlilikle beraber gastrointestinal geçiş zamanı azalır. Bu sayede karsinojen maddelerle barsak mukozasının temas süresi de azalmaktadır. Artmış fiziksel aktivite düzeyi ile birlikte prostaglandin sentezi ve buna bağlı kolon hücre çoğalmasının azalmasıyla birlikte kolon kanseri riski azaltılabilmektedir (8).

Egzersizin kansere karşı bir diğer etki mekanizması ise üretilen serbest radikallere karşı savunmadır. Vücut tarafından süperoksit, hidroksil radikali, hidrojen peroksit,

hiperklorit gibi reaktif oksijen radikalleri ve peroksinitrit ve nitrik oksit gibi reaktif nitrojen radikalleri üretilmektedir. Bu oluşan radikallerin temizlenmesi için yine vücut tarafından üretilen süperoksit dismutaz, katalaz, glutatyon peroksidad gibi enzimatik antioksidan savunma sistemi yer almakta, egzersiz sırasında üretimi artan radikallere bağlı olarak bu enzimlerin aktivite düzeylerinde de artış meydana gelmektedir. Bu sayede düzenli egzersiz yapıldığında, savunma mekanizmalarının etkisi artarak kanser riskinin azaltılmasına yardımcı olunabilir (9).

Son yıllarda öne sürülen bir diğer koruyucu mekanizma ise egzersizin telomer uzunluğuna olan etkisiyle ilgilidir. Telomer DNA'nın uç kısmında bulunan tekrarlayan bölümleridir. Genetik yapının korunmasında sorumlu olup hücrelerin bölünmesini sağlar. Vücudumuzda bulunan nükleotitlerin (adenin, sitozin, timin, guanin) altılı parça halinde tekrarlanmasıyla telomer oluşmaktadır. Telomerin yokluğunda hücrelerin uç kısımları birbirleriyle yapışır ve hücrenin genetik kopyasının bozulmasına neden olur. Telomerler çok fazla kısalduğunda ise hücre bölünemez ve buna bağlı olarak inaktif/yaşlı hücreye dönüşür. Bunun sonucunda hücrede kanser veya hücre ölümü görülmektedir. Yapılan çalışmalarda da fiziksel aktivite düzeyleri yüksek kişilerin telomer uzunluğunun sedanter kişilere göre 200 nükleotit fazla olduğu gösterilmiştir (10). Şekil 1'de egzersiz ve fiziksel aktivitenin kanseri önlemedeki mekanizmaları özetlenmiştir.



Şekil 1. Egzersiz ve Fiziksel Aktivitenin Kanseri Önleyici Mekanizmaları

Literatürde, halk sağlığı kuruluşları, genel popülasyondaki kanser oranlarını azaltmak amacıyla bireyler için birçok fiziksel aktivite kılavuzu yayınlamıştır. Bu kuruluşlar genellikle 5 gün/hafta veya daha fazla, günde en az 30 dk orta-şiddetli yoğunlukta aktivite önermiştir. Orta ila şiddetli yoğunlukta aktivite, kalp atış hızını arttıran veya bireyin terlemesine neden olan herhangi bir fiziksel aktivite olarak kabul edilebilir. Örneğin; tempolu yürüyüş, eğlence amaçlı sporlar ve ağır ev işleri veya bahçe işleri bu fiziksel aktivite türlerine örnek verilebilir (11).

1.2. Kanser Hastalarında Fiziksel Aktivite ve Egzersiz

Kanser hastalarının kanser tedavisinden veya kanserin kendisinden kaynaklanan birçok problemi olmaktadır. Lehmann ve ark. (12) yaptıkları çalışmada onkolojik rehabilitasyonda hastaların; kas zayıflığı, stres, ağrı, günlük yaşam aktiviteleri, ambulasyon ve aile desteği konularında problem yaşadığını göstermişlerdir. Kanser hastalarına fiziksel aktivite ve egzersiz programı reçetelendirilmeden önce hastaların kapsamlı değerlendirilmesi önem taşımaktadır. Kanser tipine, seyrine göre hastaların etkilenim düzeyleri de farklılık gösterebilmekte, hastaların fiziksel durumları

değerlendirilirken bu durumlar göz önünde bulunarak değerlendirme yapılmalıdır. Fizyoterapistler, her kanser hastası için tedavi öncesinde, sırasında ve sonrasında Uluslararası İşlevsellik, Engellilik ve Sağlık Sınıflandırması (ICF) modeline dayalı bir değerlendirme yapmalıdır. ICF, fizyoterapistin kanser hastalarına terapi sağlamasına olanak tanır. Fizyoterapi değerlendirmesi manuel kas testi, eklem hareket açıklığı ölçümü, denge testi, dayanıklılık testi ve günlük yaşam aktivite testlerini içermelidir. Karnofsky performans skalası, Palyatif Performans Ölçeği, Barthel İndeksi, Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçeği ve Yaşam Kalitesi Ölçeği aynı zamanda kanser hastaları için değerlendirme aracı olarak kullanılabilir. Kanser ilerleyici bir hastalık olduğu unutulmamalıdır. Bir hedef belirlendikten sonra, kanserin ilerleyebileceğinin ve hastaların prognozunun kötüleşebileceğinin farkında olunmalıdır (13). Kanser hastalarında ortaya çıkabilecek çeşitli sorunlara da dikkat edilmelidir. Kanser hastaları sadece fiziksel fonksiyon sorunları değil, aynı zamanda ilerleyen süreçte depresyon ve anksiyete yaşayabilir (14).

Kanserli hastaların tedavilerinde hastanın fonksiyonel düzeyini arttırmaya ve yaşam kalitesini yükseltmeye yönelik yaklaşımlarda bulunulmalıdır. Kanser tanısı alan hastalarda ilk dönemde kişiye özgü yüklenme prensiplerini içeren egzersiz programları ile fiziksel fonksiyonların korunması ve devam ettirilmesi amaçlanmaktadır. Kanser tedavisinin devam ettiği progresif evrede ise, temel amaç bireyin yaşam kalitesinin artırılması olmalıdır. Yorgunluk ve ağrı düzeyinin azaltılmasını, günlük yaşam aktivitelerinde maksimum bağımsızlık düzeyini sağlayacak tedavi programları planlanmalıdır. Egzersiz programları ile kanserin farklı türlerinde bile erken dönemden itibaren, kas iskelet sistemi kuvvetinin korunması, solunum egzersizleri yardımıyla kişilerin harcadığı enerjinin azaltılması, yorgunluk düzeyinin minimal seviyeye indirilmesi ve yaşam kalitesinin artırılması amaçlanmalıdır (15). Sağ kalım evresinde ise, bireylerin günlük yaşam aktivitelerine maksimum katılımı, kişisel bakım, hijyen ve ulaşım aktivitelerine olabildiğince katılabilmesi hedeflenmelidir. Kişilerin solunum kapasitesinin geliştirilmesi, yürüme mesafesinin artırılması, kişinin günlük yaşama adapte olabilmesi, bağımsızlığını geliştirici aktivite ve egzersizler tedavi programına dahil edilmelidir (16).

Kanser hastalarında sağ kalım sürelerinin artması, dikkatleri tedaviye bağlı oluşabilecek yan etkileri azaltarak uzun süreli kaliteli bir yaşam sağlanmasına yönelmiştir. Kanser tedavisi sırasında kullanılan sitotoksik ve sitostatik ajanlara bağlı olarak görülen yan etkilerden başlıcaları; yorgunluk, kilo kaybı, ağrı, kardiyovasküler ve kardiyopulmoner sistemlerde fonksiyon kaybı, anemi, kemik ve kas kitlesinde azalma ve ishaldir. Yorgunluk en sık görülen yakınmadır. Ani başlangıçlıdır ve dinlemeyle ortadan kaybolmaz. Hasta yorgunluğa bağlı olarak daha az hareket eder, bir aktivite yapmak için kendisinde yeterli enerjisi bulamaz. Hastalar kanser tedavisine başlamadan önceki aktif yaşantılarından uzaklaşmaya başlar ve bu yüzden yaşam kalitelerinde de ciddi düşüşler görülür (17).

Amerikan Spor Hekimliği Birliği kanserli hastalarda fiziksel ve psikolojik olarak iyi olma halini sürdürmek veya arttırmak amacıyla düzenli fiziksel aktivitenin tedavinin bir parçası olması gerektiğini savunmaktadır. Düşük ve orta yoğunluktaki bir egzersiz programının birçok belirti ve bulguyu düzelttiği gösterilmiştir. Egzersizin genel tedavi

programına dahil ederek hastalıkla ve tedaviye bağlı ortaya çıkan yan etkilerle daha iyi baş edilebildiği görülmüştür. Düzenli fiziksel aktivite sayesinde hastalarda; bulantı, ağrı, uyuma güçlüğü, ishal gibi semptomlarda azalma, yaşam kalitesinde artış, kuvvet, esneklik ve aerobik kapasitenin gelişmesi, stres, anksiyete ve depresyonun azalması, kemik mineral yoğunluğunun artması, bağışıklık sisteminin güçlenmesi ve hastanede kalış süresinin azalması gibi olumlu etkiler görülmektedir (18).

Farklı tiplerdeki kanserin etkileri tutulumun görüldüğü yerlere göre hastalarda farklı etkiler gösterse de ana hedef etkilenime göre şekillendirilmeli, yaşam kalitesini arttırmak hedeflenmelidir. Amerikan Spor Hekimliği Derneği kanserli hastalar için genel bir fiziksel aktivite kılavuzu oluşturmuştur. Bu kılavuza göre; öncelikle hareketsizlikten kaçınılmalıdır. Rehberde 'herhangi bir düzeydeki aktivite, sağlığı geliştirebilmek için hiç aktivite yapmamaktan daha iyidir' şeklinde belirtilmiştir. Haftada en az 150 dakika süre ile orta şiddette veya 75 dakika yüksek şiddette aktivite (Max VO₂'nin %50 - %75'i veya Borg Skalasına göre 11-14 şiddetinde), haftada en az 2 gün yüksek şiddetli direnç egzersizleri (1 maksimum tekrarın %50-80'inde 6-12 tekrar ve 1-4 set) yapılması önerilmiştir. Birçok kanser hastası için yürüyüş ve direnç bisikletinin uygun olacağı belirtilmiştir. Egzersizin hastalarda düşük şiddette başlatılıp, hastanın tolerasyon düzeyine göre artırılması gerekmektedir. Egzersizlerin tipi, şiddeti ve sıklığı hastanın fonksiyonel düzeyine, kanserin derecesine ve tipine göre düzenlenmelidir. Kemik tümörü olan hastalarda temas gerektiren sporlardan kaçınılmalıdır. Baş dönmesi, ataksi veya periferik nöropati gözlenen hastalarda koşu bandı, dirençli bisiklet gibi aktivitelere ara verilmelidir. 24 saat içerisinde kemoterapi almış hastalarda egzersize ara verilmelidir. Vücut sıcaklığı 38°C'nin üzerinde ise egzersizden kaçınılmalıdır. Hemoglobin düzeyinin <8 g/dl, nötrofil sayısının <500/mm³, trombosit sayısının <50000/mm³ olduğu durumlarda egzersiz kontrendikedir. Egzersiz sırasında başlayan dezoriantasyon, bulanık görme, baygınlık, solukluk, kusma veya kas zayıflığı başlaması durumunda egzersizler durdurulmalıdır (18).

Kanserli hastalarda dikkat edilmesi gereken en önemli nokta egzersizin şiddetidir. Düzenli yapılan egzersizin kansere karşı koruyucu etkisi olmasına rağmen tek seferde yapılan şiddetli fiziksel aktivite bu durumu tersine çevirebilir. Tek seferli çok şiddetli yapılan fiziksel aktivitelerde üretilen serbest radikal düzeyi antioksidan savunma sistemi kapasitesini aşarak vücutta oksidatif strese neden olmaktadır. Aşırı üretilen radikaller DNA'nın baz yapısında bozulmalara neden olabilir ve kanser oluşumunu tetikleyebilir (19). Bu sebepten dolayı tek seferde yüksek şiddetli yerine düzenli ve orta şiddetteki fiziksel aktivite ve egzersiz uygulamaları tercih edilmelidir. Nötrofil sayısının sayısı <500/mm³'ün altına düştüğü durumlarda enfeksiyon riski yükseldiği için hastalar kalabalık ortamlarda egzersiz yapmamalıdır.

2. Sonuç

Düzenli fiziksel aktivite ve egzersiz farklı mekanizmalar aracılığıyla kanserden korunmada önemli bir rol üstlenmektedir. Ayrıca kanser tanısından sonra yapılan düzenli egzersiz ve fiziksel aktivite ile hissedilen semptomlarda azalma, tedaviye bağlı ortaya çıkan yan etkilerde iyileşme ve psikolojik olarak iyi olma halinde

artış ve farklı etmenlerle yaşam kalitesinde iyileşme saptanmaktadır. Fiziksel aktivite ve egzersiz, hastalık ve ölüm oranlarında azalma sağladığı için sağlıklı yaşam davranışları ve tedavi programlarına mutlaka eklenmelidir.

3. Alana Katkı

Kanserin önlenmesi ve tedavisinde düzenli fiziksel aktivite ve egzersizin yeri ve önemine değinilen bu derlemenin etki mekanizmaları, aktivite önerileri ve riskli durumları ele alması açısından alanda çalışan klinisyenlere faydalı olacağı görüşündeyiz.

Çıkar Çatışması

Bu makalede herhangi bir nakdi/ayni yardım alınmamıştır. Herhangi bir kişi ve/veya kurum ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

Yazarlık Katkısı

Fikir/Kavram: FT, İN; **Tasarım:** FT, İN; **Denetleme:** FT, İN; **Kaynak ve Fon Sağlama:** FT, İN; **Malzemeler:** EFT, İN; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** FT, İN; **Analiz/Yorum:** FT, İN; **Literatür Taraması:** FT, İN; **Makale Yazımı:** FT, İN; **Eleştirel İnceleme:** FT, İN.

Kaynakça

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 Cancer J Clin.* 2021 May;71(3):209-249.
2. Ferlay J, Colombet M, Soerjomataram I, Mathers C, Parkin DM, Piñeros M, et al. Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN sources and methods. *Int J Cancer.* 2019 Apr 15;144(8):1941-1953.
3. Arnold M, Rutherford MJ, Bardot A, Ferlay J, Andersson TM, Myklebust TA, et al. Progress in cancer survival, mortality, and incidence in seven high-income countries 1995-2014 (ICBP SURVMARK-2): A population-based study. *Lancet Oncol.* 2019 Nov;20(11):1493-1505.
4. Booth FW, Chakravarthy MV, Spangenburg EE. Exercise and gene expression: physiological regulation of the human genome through physical activity. *J Physiol.* 2002 Sep 1;543(Pt 2):399-411.
5. Newton RU, Galvão DA. Exercise in prevention and management of cancer. *Curr Treat Options Oncol.* 2008 Jun;9(2-3):135-146.
6. Yu H, Rohan T. Role of the insulin-like growth factor family in cancer development and progression. *J Natl Cancer Inst.* 2000 Sep 20;92(18):1472-89.
7. Rodriguez C, Freedland SJ, Deka A, Jacobs EJ, McCullough ML, Patel AV, et al. Body mass index, weight change, and risk of prostate cancer in the Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2007 Jan;16(1):63-69.
8. Quadrilatero J, Hoffman-Goetz L. Physical activity and colon cancer. A systematic review of potential mechanisms. *J Sports Med Phys Fitness.* 2003 Jun;43(2):121-138.
9. Shin YA, Lee JH, Song W, Jun TW. Exercise training improves the antioxidant enzyme activity with no changes of telomere length. *Mech Ageing Dev.* 2008 May;129(5):254-260.
10. Cherkas LF, Hunkin JL, Kato BS, Richards JB, Gardner JP, Surdulescu GL, et al. The association between physical activity in leisure time and leukocyte telomere length. *Arch Intern Med.* 2008 Jan 28;168(2):154-158.
11. Friedenreich CM, Orenstein MR. Physical activity and cancer prevention: Etiologic evidence and biological mechanisms. *J Nutr.* 2002 Nov;132(11 Suppl):3456S-3464S.
12. Lehmann JF, DeLisa JA, Warren CG, deLateur BJ, Bryant PL, Nicholson CG. Cancer rehabilitation: Assessment of need, development, and evaluation of a model of care. *Arch Phys Med Rehabil.* 1978 Sep;59(9):410-419.

13. Gerber LH, Stout NL, Schmitz KH, Stricker CT. Integrating a prospective surveillance model for rehabilitation into breast cancer survivorship care. *Cancer.* 2012 Apr 15;118(8 Suppl):2201-2206.

14. Buffart LM, van Uffelen JG, Riphagen II, Brug J, van Mechelen W, Brown WJ, et al. Physical and psychosocial benefits of yoga in cancer patients and survivors, a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Cancer.* 2012 Nov 27;12:559.

15. Rutledge L, Demark-Wahnefried W. Weight management and exercise for cancer survivor. *Clin J Oncol Nurs.* 2016 Apr;20(2):129-132.

16. Kocamaz D, Düger T. Meme Kanseri Kadınlarında Farklı Tedaviler ile Birlikte Verilen Kalistenik Egzersizlerin Fiziksel Aktivite Düzeyi ve Depresyona Etkisi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon.* 2017;28(3):93-99.

17. Ahlberg K, Ekman T, Gaston-Johansson F, Mock V. Assessment and management of cancer-related fatigue in adults. *Lancet.* 2003 Aug 23;362(9384):640-650.

18. Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, Demark-Wahnefried W, Galvão DA, Pinto BM, et al. American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc.* 2010 Jul;42(7):1409-1426.

19. Radak Z, Chung HY, Koltai E, Taylor AW, Goto S. Exercise, oxidative stress and hormesis. *Ageing Res Rev.* 2008 Jan;7(1):34-42.