

## KANSER VE EGZERSİZ

Seçkin ŞENİŞİK\*

### ÖZET

Fiziksel hareketsizlik önemli ölçüde kanser tipleri ile ilişkilidir ve mekanizma kesin olarak bilinmemekle birlikte; egzersiz, obezite, immün ve endokrin fonksiyonların birbirleri arasındaki etkileşimin kanser gelişimini kolaylaştırabileceği veya baskılayabileceği düşünülür. Düzenli ve zorlayıcı egzersizin kansere karşı güçlü bir önleyici tedavi sağladığı ve insidans düzeyini %40 oranında azaltma potansiyeli olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır. En yüksek önleyici etki meme ve kolorektal kanserler üzerindedir. Kanser tanısı sonrası verilen egzersiz reçetesinin cerrahi sonuçları geliştirmede, hissedilen yakınmaları azaltmada, radyasyon ve kemoterapiye bağlı yan etkilerle baş etmede, fiziksel işlevi sürdürme veya arttırmada, psikolojik sağlığı geliştirmede, yağ alımını ve kas-kemik kaybını azaltmada ve yaşam süresini uzatmada olası yararları çoktur. Bu nedenle, düzenli egzersiz yapılması tüm popülasyona olduğu gibi, özellikle kanser açısından yüksek riskteki kişilere önerilmelidir. Ayrıca, egzersiz tedavinin bir parçası olarak, yaşam kalitesini arttırmak ve morbiditeyi ve mortaliteyi azaltmak amacıyla kanser hastalarının rutin klinik bakımlarına eklenmelidir.

**Anahtar sözcükler:** Egzersiz, kanser, yaşam kalitesi, önleyici tedavi

### SUMMARY

#### CANCER AND EXERCISE

*Physical inactivity has been associated with a wide range of cancer types, and while the mechanisms are not precisely known, interactions between exercise, obesity, immune and endocrine functions can either facilitate or suppress cancer development. Regular and vigorous physical exercise has been scientifically established as a strong preventive medicine against cancer, with the potential to reduce incidence by 40%. The effect is strongest for breast and colorectal cancers. Following cancer*

---

\*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Anabilim Dalı, Bornova, İzmir

*diagnosis, exercise prescription can have highly positive benefits for improving surgical outcomes, reducing symptom experience, managing side effects of radiation and chemotherapy, improving psychological health, maintaining physical function, and reducing fat gain and muscle and bone loss and increasing survival. As such, regular exercise should be encouraged in all populations, particularly in those at higher risk of cancer. Furthermore, exercise as a medicine must be incorporated in the routine clinical care of cancer patients to improve quality of life, as well as to reduce morbidity and mortality.*

**Key words:** Exercise, cancer, life quality, preventive medicine

## GİRİŞ

Düzenli yapılan egzersizin psikolojik ve fiziksel olarak iyi olma halini geliştirdiği, hayatı tehdit eden kardiyovasküler hastalık, inme ve kanser gibi hastalıkların riskini azalttığı bilinmektedir (19). Kanser ölümlerinin üçte birinden fazlasının ve kalp hastalıkları, inme ve tip II diyabet hastalıklarının yaklaşık %80'inin fiziksel inaktivite, sağlıksız beslenme, sigara ve alkol kullanımı gibi davranışsal risk faktörlerinin yok edilmesi ile önlenebileceği düşünülmektedir (33). Kanser sadece %5-10'u genetik yatkınlığa bağlı iken (18), geriye kalanı çevresel ve yaşam biçimi faktörlerine bağlıdır (20).

Kanser dünya çapında önde gelen hastalık sebebidir. Uluslararası kanser araştırma ajansı olan GLOBOCAN verilerine göre 2008 yılında 12.7 milyon yeni kanser olgusu beklenmektedir (14). Kanser 2008 yılında tüm ölümlerin yaklaşık %14'ünden sorumlu olduğu ve dünya çapında 7.6 milyon kişinin ölümüne neden olduğu tahmin edilmektedir. Ülkemizde ise en son istatistiklere göre bir yıl içinde toplam yaklaşık 175000 kişiye kanser tanısı konulmaktadır. Her yüz bin erkeğin 280'ine 2008 yılında kanser teşhisi konulurken, bu rakam 2012 yılında 277'dir. Kadınlar için bu sayılar sırasıyla 172 ve 188'dir. Erkeklerde en sık akciğer ve prostat kanserleri gözlenirken; kadınlarda en sık görülen meme kanseri, her dört kadın kanserinden birini oluşturmaktadır (30).

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. Booth ve ark. (5) gelişmiş ülkelerde insanların çoğu tarafından benimsenen sedanter yaşam biçiminin insan gen yapısıyla uyumsuz olduğunu göstermiştir. Bu durum dünyadaki sağlık sorunlarının

çoğundan sorumlu çok sayıda kronik hastalığın oluşumuna neden olmaktadır (34). Düzenli egzersizin başta meme (3) ve kolorektal kanser (17) olmak üzere birçok kanserin insidansını önemli düzeyde azalttığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır.

Egzersiz ayrıca kanser hastalarında uygulanan radyasyon ve ilaç tedavilerinin yan etkilerini ve hissedilen yakınmaları azaltmak amacıyla kullanılan destekleyici bir tedavi yöntemidir. Egzersizin; kanser hastalarında tedaviye bağlı ortaya çıkan yorgunluk başta olmak üzere, diğer yan etkilerin hafifletilmesinde ve hatta ortadan kaldırılmasında, psikolojik olarak iyilik halinin artırılmasında ve yaşam süresinin uzatılmasında çok önemli rolü olduğu bilimsel çalışmalarda gösterilmiştir. Bu makalede düzenli yapılan egzersizin kanser hastalığından korunmadaki rolü ve tanı konulmuş kanser hastalarında uygulanan tedaviye bağlı oluşabilecek yan etkilerin şiddetini azaltmadaki ve yaşam kalitesini arttırmadaki rolü gözden geçirilecektir.

### **Kanserden korunmada egzersizin rolü**

Düzenli egzersizin bazı kanser hastalıklarının insidansını %40 gibi önemli bir oranda azaltabildiği çalışmalarda gösterilmiştir (24). En önemli azalma meme ve kolorektal kanser insidansında görülmektedir. Bunlar dışında prostat, endometrium, akciğer, testis, over 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 (15) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Düzenli yapılan egzersiz ile kanser risklerindeki ortalama azalmalar (15).

Kanser tipi	Egzersiz ile kanser riskinde ortalama azalma
Kolon	%40-50
Meme	%30-40
Prostat	%10-30
Endometrium	%30-40
Akciğer	%30-40
Testis	%10-30
Over	%20-30

Egzersiz kanser hastalığından nasıl koruma sağladığı bugüne kadar tam olarak saptanamamasına rağmen, bu etki ile ilgili çeşitli mekanizmalar öne sürülmüştür. Egzersizin sağladığı obezitenin ve yağ

dokusunun azalması, seksüel (östrojen, androjen) ve metabolik hormon ve substratların (insülin ve glükoz), büyüme faktörlerinin düzeylerindeki azalmalar; endojen oksidatif stres düzeyindeki azalma, biyomarkerlar ve insülin direncindeki değişiklikler, kimyasal karsinojenlerin ve reaktif oksijen türlerinin detoksifikasyonu, enflamasyonun azalması ve immün fonksiyon artışı gibi mekanizmaların tek başlarına veya birbirleriyle etkileşerek kanserden korunmada rol oynayabileceği ileri sürülmektedir (21).

Egzersiz ve kanserden korunma arasında ilişki sağlayan en önemli mekanizmalardan biri kilo kontrolü ve özellikle karın bölgesindeki yağlanmayı azaltmaktır. Yağ dokusu endojen östrojen ve testosteronun başlıca kaynağıdır. Bu hormonlardaki artış endometrium, meme ve prostat kanserleri için risk faktörüdür. Özellikle de karın bölgesindeki yağlanma bu hormonların üretimini arttırarak meme kanseri, endometrium ve prostat kanseri riskini arttırabilir (15,22,27). Bu nedenle egzersiz yaparak özellikle karın bölgesindeki yağlanmanın azaltılması bu kanserlerin riskini düşürmeye yardımcı olabilir.

Egzersiz menarşın gecikmesine neden olarak ovülatuar döngü sayısını ve östrojen üretimini azaltır. Aynı zamanda, seks hormonu bağlayıcı globülin üretimini arttırarak dolaşımdaki serbest östrojen ve testosteron düzeylerinin azalmasına neden olarak; özellikle endometrium, prostat ve meme kanserlerinin riskinin azalmasını sağlayabilir (15,27).

Düzenli yapılan egzersiz dolaşımdaki insülin ve “insulin-like growth factor-1” (IGF-1) düzeylerinin azalmasını sağlayabilir (15). IGF-1’in özellikle meme dokusunda hücre bölünmesini arttırarak hücrelerin çoğalmasına neden olabildiği, kanserli hücrelerin ölümünü azaltabildiği ve böylece bir mitojen olarak rol oynayabildiği çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Düzenli egzersiz IGF bağlayıcı protein 3’ün (IGFBP-3) düzeyini arttırarak IGF 1’in kandaki düzeyini düşürür ve böylece başta meme kanseri olmak üzere birçok kanserin riskini azaltmaya yardımcı olabilir (35).

Egzersiz barsak hareketlerini arttırarak gastrointestinal geçiş zamanını ve barsak mukozasının potansiyel karsinojenik maddelerle temas süresini kısaltabilir, kolon hücre çoğalmasını baskılayan PGF düzeyini arttırıp hücre çoğalmasını uyarıcı PGE<sub>2</sub> salınımını engelleyebilir. Böylece kolon kanseri riskinin azalmasını sağlayabilir (15,25).

Egzersiz vücut tarafından üretilen serbest radikallere karşı savunma mekanizmasının gelişmesini ve aktivite düzeyinin artmasını sağlayarak da kanser riskini azaltmaya yardımcı olabilir. Vücut tarafından süperoksit, hidrojen peroksit, hiperklorit, hidroksil radikali gibi reaktif oksijen

radikalleri ve nitrik oksit ve peroksinitrit gibi reaktif nitrojen radikalleri üretilmektedir. Vücudumuzda ayrıca bu radikallerin temizlenmesini sağlayan süperoksit dismütaz, glutatyon peroksidaz, katalaz gibi enzimatik antioksidan savunma sistemi vardır. Egzersiz sırasında üretimi artan radikallere bağlı olarak bu enzimlerin aktivite düzeylerinde de artış olur. Böylece egzersiz düzenli yapıldığında, savunma mekanizmalarının etkisi artarak kanser riskinin azaltılmasına yardımcı olabilir (29,31).

Ancak tek seferli çok şiddetli egzersiz yapıldığında üretilen serbest radikal düzeyi antioksidan savunma sisteminin kapasitesini aşarak oksidatif strese neden olabilmektedir. Radikallerin aşırı üretimi DNA yapısında baz değişikliklerine neden olarak DNA'da hasar oluşturabilir, bu da gen yapısında değişikliğe yol açarak kanser oluşumunu tetikleyebilir. Egzersiz sırasında üretilen radikallerin düzeylerinin aktivite şiddetine bağlı olduğu öne sürülmektedir. Fakat kanser riskini arttıran egzersiz düzeyi ile ilişkili net bir bilgi henüz saptanmış da değildir (26). Bu nedenle, kanser riskini azaltmak amacıyla kısa süreli orta şiddetli egzersiz yapılması önerilmektedir.

Son yıllarda egzersizin kanser riskini azaltılmasına ilişkin öne sürülen diğer bir mekanizma telomer uzunluğu üzerine olan etkisidir. Telomer tekrarlayan DNA sekanslarıdır. Kromozomların uç kısımlarında bulunur. Genetik yapıyı korur ve hücrelerin bölünmesini sağlar. Guanin, adenin, timin, sitozin olmak üzere dört nükleik asid bazından oluşur. İnsan telomerleri altı nükleotitten oluşan segmentin (TTAGGG) binlerce kez tekrarından meydana gelir (4). Yeni doğan lökositlerinde 8000 baz çifti varken, yaşlılarda 1500'e kadar düşer. Bir hücre bölündükçe telomer uçlarından her defasında 30-200 baz çifti kaybolur. Telomerler olmazsa kromozomların uç kısımları birbirine yapışacak ve hücrelerin genetik kopyasının bozulmasına neden olacaktır. Çok fazla kıaldığında hücre daha fazla bölünemez; böylece inaktif, yaşlı hale gelir. Bu da hücrelerin fonksiyon kaybına, kansere veya hücre ölümüne neden olacaktır. Bu kısalma süreci yaşlanma, kanser ve yüksek ölüm riski ile ilişkilidir (32).

Egzersiz telomer uzunluğunu arttırabilir. Cherkas ve ark. (8) bir çalışmalarında 2401 ikiz gönüllünün anketle son 12 aydaki fiziksel aktivite düzeyini değerlendirdikten sonra, lökosit telomer uzunluğunu ölçmüşlerdir. Fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan kişilerde lökosit telomer uzunluğu inaktif bireylere göre 200 nükleotid daha fazla bulunmuştur (8). Düzenli yapılan egzersiz telomer yapısını koruyarak boyunun kısalmasını engelleyebilir ve kanser riskinin azalmasını sağlayabilir.

### **Kanser tanısı konulmuş hastalarda egzersiz**

Düzenli egzersiz kanser hastalığına yakalanma riskini azaltmak amacıyla sağlıklı bireylerde yeğlenmekle birlikte, son yıllarda kanser hastalığı olan insanlarda da hem tedaviye bağılı ortaya çıkabilecek yan etkilerin şiddetini azaltmak, hem de yaşam kalitesini arttırmak amacıyla kişilere önerilen alternatif bir yöntem olmaya başlamıştır. Kansere bağılı beş yıllık yaşam süresi 1970'li yıllarda %50 iken, tedavi seçeneklerinin geçmişe göre daha fazla ve etkin olması, daha az invazif olan tedavi seçeneklerinin öncelik kazanması ve genel tıbbi bakımın daha iyi olmasına bağılı olarak günümüzde %80'e kadar çıkmıştır (9).

Kanser tedavisi sırasında kullanılan sitotoksik ve sitostatik ajanlara bağılı olarak birçok yan etki ortaya çıkmaktadır. Bu yan etkilerle birlikte, kanser hastalarında yaşam kalitesi düşmüştür. Sağ kalım sürelerinin artması, dikkatleri tedaviye bağılı oluşabilecek yan etkileri azaltarak uzun süreli kaliteli bir yaşam sağlanmasına yöneltmiştir. Kanser tedavisi sırasında kullanılan kemoterapi ajanlarına ve radyoterapiye bağılı olarak yorgunluk, kilo kaybı, kemik ve kas kitlesinde azalma, kaydiyovasküler ve kardiyopülmoner sistemlerde fonksiyon kaybı, anemi, ağrı, ishal, uyuşma, bulantı, kusma, lenf ödemi, enfeksiyon riskinde artış, halsizlik gibi yan etkiler ortaya çıkmaktadır. Bu yan etkilere bağılı olarak hastaların yaşam kalitesi de düşmektedir (9).

Yorgunluk kanser tedavisi sırasında en sık görülen yakınmadır. Kanser hastalarının %60-96'sında görülür ve ani başlangıçlıdır. Herhangi bir aktiviteye bağılı olmayıp uyku veya dinlenme ile düzelmemekte; yaşam kalitesinde ve aktivite düzeyinde azalmaya neden olmaktadır. Hasta düzenli aktiviteleri yapmada enerji eksikliği hisseder, kişisel görünümüne daha az dikkat eder ve yatakta daha fazla vakit geçirir (1).

Kanser tedavisi sırasında ortaya çıkan yorgunluğu açıklamak için Al-Majid ve Gray (2) biyo-davranışsal bir model öne sürmüşlerdir. Bu modele göre biyolojik, psiko-davranışsal ve fonksiyonel mekanizmalar kanser ile ilişkili yorgunluğa katkıda bulunur. Biyolojik mekanizmalar olarak kas kitlesi ve kuvvetindeki azalma, anemi ve sitokinlerin düzeyindeki artış rol oynarken; anksiyete ve depresyon gibi psikolojik sıkıntılar ve uyku bozukluğu psiko-davranışsal mekanizma olarak etki gösterir. Fiziksel fonksiyon ve fonksiyonel kapasitedeki ( $\text{maxVO}_2$ ) azalmalar ise fonksiyonel mekanizma olarak etki etmektedir. Bu mekanizmalara bağılı olarak yorgunluk oluşabilmekte ve bu da yaşam kalitesinde azalmaya neden olabilmektedir (2).

Kanser hastalarında egzersiz yapılmasına ilişkin zıt görüşler bulunmaktadır. Uzun yıllar boyunca kemoterapi alan hastalarda fiziksel aktiviteye kuşku ile bakılmış ve bazı araştırmacılar tarafından yasaklanmıştır. Özellikle de pansitopeni döneminde hastaya mutlak yatak istirahati önerilmiştir. Halbuki azalmış aktivite kas yıkımını tetiklemekte ve hastada geri dönüşümsüz enerji ve fonksiyon kaybına yol açmaktadır. Böylece fizyolojik ve psikolojik bir yıkım süreci başlatmaktadır. Bu da yorgunluğun artmasına neden olmaktadır. Son yıllarda birçok araştırmacı tarafından egzersizin kanser ile ilişkili yorgunluğun tedavisinde ve yaşam kalitesinin artırılmasında yararlı olduğu ve egzersiz programına katılmamanın yorgunluğu önlemekten çok şiddetlenmesine neden olduğu öne sürülmüştür. Düşük ve orta yoğunluktaki bir egzersiz programının birçok belirti ve bulguyu düzelttiği gösterilmiştir (12).

Amerikan Spor Hekimliği Birliği kanserli hastalarda fiziksel ve psikolojik olarak iyi olma halini sürdürmek veya arttırmak amacıyla düzenli egzersizi tedavinin bir parçası olarak önermektedir (28). Egzersizi genel tedavi şemasına dahil ederek hastalar hastalıkla ve tedaviye bağlı ortaya çıkan yan etkilerle daha iyi baş edebilmektedirler.

Düzenli egzersiz kanserli hastalarda fiziksel fonksiyonu, aerobik kapasiteyi, kuvveti ve esnekliği geliştirir; vücut yapısının korunmasına ve gelişmesine yardımcı olur (kas kitlesini korur veya artırır), kişinin kendisini psikolojik olarak iyi hissetmesini sağlar; stresi, depresyonu ve anksiyeteyi azaltır; kemik mineral yoğunluğunu artırır; bulantı, ağrı, uyuma güçlüğü, ishal gibi yakınmalarda düzelleme sağlar; hastanede kalış süresini azaltır, bağışıklık sistemini kuvvetlendirir. Fiziksel kapasitedeki artışa ve yan etkilere bağlı hissedilen yakınmalardaki azalmaya bağlı olarak, hastanın hissettiği yorgunluk düzeyi azalır ve böylece hastanın yaşam kalitesinde artış meydana gelir (7,11).

Düzenli yapılan egzersizin yaşam kalitesini artırarak ve özellikle de psikolojik olarak iyi olma halini geliştirerek hastalığın tekrarlama riskini azaltmaya ve hastanın yaşam süresini uzatmaya yardımcı olduğu da birçok çalışmada gösterilmiştir. Meyerhardt ve ark. (23) kemoterapi gören 816 stage-III kolon kanseri hastada yaptıkları çalışmada haftada 3 MET'ten daha fazla düzenli aktivite yapan kişilerde hastalısız yaşamın daha az egzersiz yapanlara oranla %35 daha az olduğunu bulmuşlardır. Holmes ve ark. (16) ise evre I-III meme kanseri 2987 kadın hemşiredeki çalışmalarında ortalama yürüyüş hızında (2-2.9 mph) haftada 1-3 saat yürüyüş yapan kadınlarda kansere bağlı ölüm riskinin %19, 3-5 saat yürüyüş yapanlarda ise %54 oranında azaldığını bulmuşlardır.

### **Kanserde egzersiz önerileri**

Amerikan Spor Hekimleri Derneği egzersizi kanser hastalarının tedavisine dahil edebilmek amacıyla bazı önerilerde bulunmuştur (28):

- Hareketsizlikten kaçınılmalıdır. Az aktivite yapmak bile hiçbir şey yapmamaktan daha iyidir. Herhangi bir düzeydeki aktivite sağlığı geliştirmeye yardımcı olabilir.
- Düzenli fiziksel aktivite yapılması;
- Haftada en az 150 dk süre ile orta şiddetteki aktivite veya 75 dk yüksek şiddetteki aktivite (maksVO<sub>2</sub>'nin %50-75'inde veya maksimal kalp hızının %60-80'inde veya Borg Skalasında 11-14 arasındaki şiddet düzeyinde) yapılması;
- Haftada en az iki gün orta veya yüksek şiddetteki direnç egzersizleri (1 RM'in %50-80'inde 6-12 tekrarlı 1-4 set) yapılması önerilmektedir.
- Birçok kanser hastasında yürüme ve direnç bisikleti kısıtlanmasına gerek yoktur.
- Egzersiz düşük tempo ve şiddette başlamalı ve kademeli arttırılmalıdır.
- Egzersiz tipi, şiddeti ve sıklığı kanserin tipine ve derecesine ve hastanın durumuna göre düzenlenmelidir.

Egzersiz yaparken dikkat edilmesi gereken; egzersize ara vermenin ya da egzersizin tamamen yasaklanmasının gerektiği bazı kriterler de vardır. Bunlar kanserin tipine, derecesine ve hastalığın tuttuğu sisteme bağlı özel durumlardır (10):

- Enfeksiyon riskinin arttığı dönemlerde (nötrofil sayısının düşük olması, kateterlerin kullanıldığı zaman) yüzme yasaklanmalıdır.
- Primer veya metastatik kemik tümörü olan hastalar, kemik ağrısı, trombosit sayısının düşük olması gibi durumlarda yüksek etkili egzersizler ve temas sporları (güreş, karate, futbol vb.) yapılmamalıdır. Bu hastalarda yüzme ve bisiklet gibi egzersizler yeğlenmelidir.
- Ataksi, baş dönmesi veya periferik nöropati varlığında koşu bandı egzersizi ve bisiklet gibi denge-koordinasyon gerektiren aktivitelere ara verilmelidir.
- Enfeksiyon riskinin attığı durumlarda (nötrofil sayısı <500/mm<sup>3</sup>) toplum merkezlerinin kullanımı (halka açık spor alanları gibi) yasaklanmalıdır.
- Kemoterapi veya radyasyon tedavisinden sonraki ilk iki saat dolaşımında artışa yol açarak tedavinin etkilerini arttırabileceğinden, bu dönemde egzersize ara verilmelidir.
- Son 24 saat içinde intravenöz kemoterapi uygulanmışsa egzersiz yapılmamalıdır.



- Hemoglobin düzeyinin  $<8.0\text{g/dl}$ , nötrofil sayısının  $<500/\text{mm}^3$ , trombosit sayısının  $<50000/\text{mm}^3$  olması durumunda egzersiz yasaklanmalıdır. Bu kriter birçok araştırmacı tarafından benimsenen bir görüş olmasına rağmen, bazı araştırmacılar bunun aksi görüşü savunmaktadırlar. Elter ve ark. (13) nötropeniye bağlı enfeksiyon riskinden ve trombositopeniye bağlı kanama riskinden korunmaya yönelik düzenlemelerin ve uygun aktivitelerin seçilmesi ile, ciddi düzeyde pansitopenisi olan hastalarda bile egzersizin güvenle yapılabileceğini ve hastaların bu egzersizden yarar sağlayabileceğini göstermişlerdir.
- Ateş  $38^\circ\text{C}$ 'nin üstünde olduğunda egzersizden kaçınılmalıdır.
- Egzersiz sırasında başlayan bulantı ve kusma, alışılmadık yorgunluk veya kas zayıflığı, dezoriyantasyon, bulanık görme, baygınlık, solukluk, gece ağrısı veya yaralanma ile ilişkisi olmayan ağrı gibi bulgular olduğunda egzersizden kaçınılmalıdır.

Kanserli hastalarda egzersiz yapılmasının yasaklanmasına veya egzersize ara verilmesine neden olabilecek bu kriterlere rağmen, gerekli önlemlerin alınması ve uygun aktivitelerin seçilmesi ile egzersizin birçok kanser hastası için güvenli olduğu araştırmalarda gösterilmiştir (6).

## SONUÇ

Sonuç olarak, kanser hastalığının önlenmesinde ve tedavisinde egzersizin önemli bir rolü olduğu açıkça görülmektedir. Yaşam boyunca fiziksel olarak aktif olmak özellikle kolorektal ve meme kanseri olmak üzere birçok kanser riskini azaltmaktadır. Kanser tanısından sonra yapılan düzenli egzersiz hissedilen yakınmalarda azalma, tedaviye bağlı yan etkilerde düzelme, psikolojik olarak iyi olma halinde artış ve çeşitli mekanizmalar aracılığıyla yaşam süresinde artış sağlamaktadır. Bu nedenle, düzenli egzersiz özellikle de kanser açısından yüksek riske sahip kişiler başta olmak üzere tüm popülasyonda desteklenmelidir. Ayrıca, egzersiz hem yaşam kalitesini arttırmak, hem de hastalık ve ölüm oranını azaltmak amacıyla tedavinin bir parçası olarak hastaların rutin klinik bakımına eklenmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Ahlberg K, Ekman T, Gaston-Johansson F, Mock V: Assessment and management of cancer-related fatigue in adults (Review). *Lancet* **362**: 640-50, 2003.

2. Al-Majid S, Gray DP: A biobehavioral model for the study of exercise interventions in cancer-related fatigue (Review). *Biol Res Nurs* **10**: 381-91, 2009.
3. Bernstein L, Patel AV, Ursin G, et al: Lifetime recreational exercise activity and breast cancer risk among black women and white women. *J Natl Cancer Inst* **97**: 1671-9, 2005.
4. Blackburn EH: Structure and function of telomeres (Review). *Nature* **350**: 569-73, 1991.
5. Booth FW, Chakravarthy MV, Spangenburg EE: Exercise and gene expression: physiological regulation of the human genome through physical activity (Review). *J Physiol* **543**: 399-411, 2002.
6. Burr JF, Shephard RJ, Jones LW: Physical activity for cancer patients: Clinical risk assessment for exercise clearance and prescription. *Can Fam Physician* **58**: 970-3, 2012.
7. Chang PH, Lai YH, Shun SC, et al: Effects of a walking intervention on fatigue-related experiences of hospitalized acute myelogenous leukemia patients undergoing chemotherapy: a randomized controlled trial. *J Pain Symptom Manage* **35**: 524-34, 2008.
8. Cherkas LF, Hunkin JL, Kato BS, et al.: The association between physical activity in leisure time and leukocyte telomere length. *Arch Intern Med* **168**: 154-8, 2008.
9. Courneya KS: Exercise in cancer survivors: an overview of research (Review). *Med Sci Sports Exerc* **35**:1846-52, 2003.
10. Courneya KS, Mackey JR, Jones LW: Coping with cancer: can exercise help? (Review). *Phys Sportsmed* **28(5)**: 49-73, 2000.
11. Courneya KS, Sellar CM, Stevinson C, et al: Randomized controlled trial of the effects of aerobic exercise on physical functioning and quality of life in lymphoma patients. *J Clin Oncol* **27**: 4605-12, 2009.
12. Dimeo F, Stieglitz RD, Novelli-Fischer U, Fetscher S, Keul J: Effects of physical activity on the fatigue and psychologic status of cancer patients during chemotherapy. *Cancer* **85**: 2273-7, 1999.
13. Elter T, Stipanov M, Heuser E, et al: Is physical exercise possible in patients with critical cytopenia undergoing intensive chemotherapy for acute leukaemia or aggressive lymphoma? *Int J Hematol* **90**: 199-204, 2009.
14. Ferlay J, Shin HR, Bray F, Forman D, Mathers C, Parkin DM: Estimates of worldwide burden of cancer in 2008: GLOBOCAN 2008. *Int J Cancer* **127**: 2893-917, 2010.
15. Friedenreich CM, Orenstein MR: Physical activity and cancer prevention: etiologic evidence and biological mechanisms (Review). *J Nutr* **132(11 Suppl)**: 3456S-64S, 2002.
16. Holmes MD, Chen WY, Feskanich D, Kroenke CH, Colditz GA: Physical activity and survival after breast cancer diagnosis. *JAMA* **293**: 2479-86, 2005.
17. Howard RA, Freedman DM, Park Y, Hollenbeck A, Schatzkin A, Leitzmann MF: Physical activity, sedentary behavior, and the risk of colon and rectal cancer in the NIH-AARP Diet and Health Study. *Cancer Causes Control* **19**: 939-53, 2008.

18. IARC Working Group: *Weight Control and Physical Activity. IARC Handbooks of Cancer Prevention*, Vol 6. International Agency for Research on Cancer, WHO, IARC Press, 2002.
19. Knols R, Aaronson NK, Uebelhart D, Franssen J, Aufdemkampe G: Physical exercise in cancer patients during and after medical treatment: a systemic review of randomized and controlled clinical trials. *J Clin Oncol* **23**: 3830-42, 2005.
20. Kruk J, Aboul-Enein HY: Physical activity and cancer prevention: updating the evidence. The role of oxidative stress in carcinogenesis. *Curr Cancer Ther Rev* **3**: 81-95, 2007.
21. Kruk J, Czerniak U: Physical activity and its relation to cancer risk: updating the evidence (Review). *Asian Pac J Cancer Prev* **14**: 3993-4003, 2013.
22. McTiernan A, Wu L, Chen C, et al: Relation of BMI and physical activity to sex hormones in postmenopausal women. *Obesity (Silver Spring)* **14**: 1662-77, 2006.
23. Meyerhardt JA, Heseltine D, Niedzwiecki D, et al: Impact of physical activity on cancer recurrence and survival in patients with stage III colon cancer: findings from CALGB 89803. *J Clin Oncol* **24**: 3535-41, 2006.
24. Newton RU, Galvão DA: Exercise in prevention and management of cancer. (Review). *Curr Treat Options Oncol* **9**: 135-46, 2008.
25. Quadriatero J, Hoffman-Goetz L: Physical activity and colon cancer. A systematic review of potential mechanisms. *J Sports Med Phys Fitness* **43**: 121-38, 2003.
26. Radak Z, Chung HY, Koltai E, Taylor AW, Goto S: Exercise, oxidative stress and hormesis (Review). *Ageing Res Rev* **7**: 34-42, 2008.
27. Rodriguez C, Freedland SJ, Deka A, et al: Body mass index, weight change, and risk of prostate in the Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* **16**: 63-9, 2007.
28. Schmitz KH, Courneya KS, Matthews C, et al: American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc* **42**: 1409-26, 2010.
29. Shin YA, Lee JH, Song W, Jun TW: Exercise training improves the antioxidant enzyme activity with no changes of telomere length. *Mech Ageing Dev* **129**: 254-60, 2008.
30. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Kanser Daire Başkanlığı: *Türkiye Kanser İstatistikleri*. [www.kanser.gov.tr/daire-faaliyetleri/kanser-istatistikleri/](http://www.kanser.gov.tr/daire-faaliyetleri/kanser-istatistikleri/), 2012.
31. Urso ML, Clarkson PM: Oxidative stress, exercise, and antioxidant supplementation (Review). *Toxicology* **189**: 41-54, 2003.
32. Wentzensen IM, Mirabello L, Pfeiffer RM, Savage SA: The association of telomere length and cancer: a meta-analysis. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* **20**: 1238-50, 2011.
33. WHO: *2008-2013 Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases*. WHO, 2009, pp 1-42.

34. Yach D, Hawkes C, Gould CL, Hofman KJ: The global burden of chronic diseases: overcoming impediments to prevention and control. *JAMA* **291**: 2616-22, 2004.
35. Yu H, Rohan T: Role of the insulin-like growth factor family in cancer development and progression. *J Natl Cancer Inst* **92**: 1472-89, 2000.

**Yazışma için e-mail:** [seckinsnsk@gmail.com](mailto:seckinsnsk@gmail.com)