

Dr. Hakan YAMAN

**YAŞLILARDA SPORUN
FİZYOLOJİK FONKSİYON
KAYBINA ETKİSİ***

**THE EFFECT OF SPORTS TO THE
PHYSIOLOGICAL FUNCTION IN THE
ELDERLY**

ÖZ

Diğer koruyucu önlemler yanı sıra bedensel etkinlik yaşam niteliğini artır mada, birincil korumada yararları nedeniyle sağlık hedefleri arasına sokmuşlardır. Ergenlik çağından itibaren başlayan yaşlanma, ömür boyu süren bir süreçtir. Yaşlanma ile birlikte organ sistemlerinde meydana gelen değişiklikler, genellikle normal koşullar altında beden işlevleri üzerine etkili olmayıp, daha çok sistemlerin yedek kapasiteleri azaltmaktadır.

Sporun etkili olabileceği yaşlılığa bağlı değişiklikler ise kalp damar sistemi, kas ve kemikler ve psikolojik duruma ilişkin değişikliklerdir. Düzenli spor sal alıştırılmalarda bulunmak, yaşlılığa bağlı fizyolojik işlev kaybını azaltmaya ya da önlemeye yaramaktadır. Yaşlıların dayanıklılık ve kuvvet çalışmalarına uyum sağlayabileceklerine ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Dayanıklılık antrenmanı kalp damar sistemi işlevlerinin belirli boyutlarını geliştirebilmektedir. Kuvvet çalışmaları yaşa bağlı kas ve kuvvet kayıplarını engellemektedir. Bu etkinliklerin tamamı yaşlı bireylerin işlevsel kapasitelerini geliştirmektedir ve yaşam kalitesini artırmaktadır

Anahtar sözcükler: Yaşlı, Egzersiz, Yaşlanma, Fizyoloji.

ABSTRACT

Besides other preventive measures physical activity has been addressed as health target because of its quality of life enhancing and primary preventive role. Aging which begins in adolescence is a life-long continuing process. Changes of organ systems due to aging do not effect physical functions of the body, but the spare capacities of the organs.

Sports may effect changes of aging in cardiovascular system, muscles and bones and mental condition. Regular physical exercise may prevent or decrease physiological function loss due to aging. There evidence that elderly develop adaptation to endurance and strength training. Endurance training may improve cardiovascular function and strength training may prevent sarcopenia and strength loss. Sportive activities are improving functional capacity and quality of life in elderly.

Keywords: Aged, Exercises, Aging, Physiology

Geliş: 11.10.2003

Kabul: 05.12.2003

Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Aile Hekimliği AD, ANTALYA

İletişim: Dr. Hakan Yaman, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi, Aile Hekimliği AD, ANTALYA

Tel: O (242) 227 43 43 • Fax: O (242) 242 227 44 90 • E-mail: hakanyaman@akdeniz.edu.tr

(*) 7.Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Ekim 2002, Antalya'da davetli konuşma olarak sunulmuştur.

Yaklaşık 2400 önce Hipokrat "...genel olarak konuşacak olursak, beden ılımlı miktarlarda kullanılıp ve alışık olduğu biçimde çalıştırılırsa, sağlığa kavuşur, iyi gelişir ve daha yavaş yaşlanır; ancak beden kullanılıp, atıl bırakılırsa hastalanır, büyümesi sorunlu olur ve daha hızlı yaşlanır..." demiştir (1). Bu düşünce günümüzde de değişmemiştir ve bu bilgeliğin sırrına günümüzde erişilmeye çalışılmaktadır.

Sanayileşmiş ülkelerde insan ömrünün süresi uzamıştır. Sadece geçen yüzyılda insanın doğuştan itibaren özellikle yaşam beklentisi 25 yıldan daha fazla uzamıştır. Artık, azalan doğum oranları nedeniyle de 80 yaş üstündeki nüfus, nüfus piramidinde gözle görülür bir artış sergilemiştir (2). Ülkemizde 1955-1960 yılları arasındaki beklenen yaşam süreleri 44.61 yıl iken, 1998 yılında 69.00 yıla çıkmıştır (3). Özellikle, sağlık hizmetlerindeki gelişmeler insan ömrünü uzatmışlardır. Ancak insanların ömürleri uzadıkça, bilinen ya da bilinmeyen toksik ajanlara maruziyetleri artmaktadır. Böylece yaşlılıkla beraber başka sağlık sorunları ortaya çıkmaktadır (2).

İnsanların çevre ve sağlık koşulları düzeltilse de kişinin, yaşam süresine ilişkin genetik potansiyelini aşması mümkün değildir. Ancak uygun diyet ve hijyen, yaşam koşulları ve çevre koşulları kişilerin enerji kapasitelerinin erkenden tükenmesini ve biyoenerjetik zayıflamanın oluşmasını engelleyecektir. Böylece kişide var olan herediter gen defektlerinin (Parkinson hastalığı, tip 2 diyabet, mitokondrial miyopatiler gibi) erkenden devreye girmesini de önlemenin mümkün olduğu ileri sürülmektedir (4).

Yaşlanma farklı biçimlerde açıklanmaktadır. Holloszy ve ark. (5) yaşlanmayı birincil ve ikincil yaşlanma biçiminde sınıflamaktadır. Birincil yaşlanma, içsel (intrensek) nedenlere bağlı yapı ve işlevlerde ilerleyen bozulma olarak ifade edilmektedir (Örn. proteinlerin çaprazlanma (cross-linking) yapması, postmitotik hücrelerde kayıp ve somatik mutasyonlar gibi "normal yaşlanma" süreci). İkincil yaşlanma ise hastalık, yaralanma, çevre ve yaşam biçiminde bağlı yapısal ve işlevsel hasarların birikimi olarak tanımlanmaktadır. Nedeni ne olursa olsun, bu süreçteki ilerleyici yapısal ve işlevsel kayıplar, stresle başa çıkma mekanizmalarının zayıflamasına, kronik hastalık riskini artmasına ve ölüm olasılığının artmasına neden olmaktadır (6).

İnsanın yaşam süresine ilişkin potansiyel genetik olarak belirlenmiş olsa da, çocuk çağında ve genç erişkinlik çağında hayati organların (beyin, kas, kemik, damarlar gibi) uygun biçimde büyüyüp, gelişmeleri; ilerideki yaşamda destekleyici rezervler yaratacaktır. Böylece çocuklukta uygun yağ asidi tüketimi ya da bilişsel maruziyetler, kalsiyum alımı ve bedensel etkinliğin; ileri yaşlarda katkısı olacaktır. İleri yaşlarda ise hasarların azaltılması (infeksiyonlar ve toksinler), hasarların önlenmesi (antioksidant kullanımı) ya da kullanılmaya bağlı kayıpları azaltmak (bedensel ve zihinsel etkinliği sürdürmek) yararlı olacaktır (7).

Diğer koruyucu önlemler yanı sıra birçok ülke ve Dünya Sağlık Örgütü, bedensel etkinliğin yaşam niteliğini artırmada, birincil korumada yararlanı nedeniyle sağlık hedefleri arasına sokmuşlardır (8). Yaşlılarda bedensel etkinlik ve yüklenmelere ilişkin Amerikan Spor Hekimliği Koleji'nin (ACSM) önerileri bulunmaktadır (9).

Yaşlılıkta Fizyolojik Değişiklikler

Ergenlik çağından itibaren başlayan yaşlanma, ömür boyu süren bir süreçtir. Yaşlanma ile birlikte organ sistemlerinde meydana gelen değişiklikler, genellikle normal koşullar altında beden işlevleri üzerine etkili olmayıp, daha çok sistemlerin yedek kapasiteleri azaltılmaktadır. Yaşlanma sürecinden birçok organ sistemi etkilenmektedir. Örneğin, boşaltım sisteminde böbrek kütlelerinde kayıp, glomerüler kayıp, kreatin klirensinde düşme, etkin böbrek plazma akımında azalma, böbreklerin idrar konsantrasyonu yeteneklerinde azalma, plazma renin ve aldosteron düzeylerinde azalma, tübüllerin salgılama ve geri emilim kapasitesinde azalma, mesane kapasitesinde azalma; gastrointestinal sisteminde özefagus hareket bozuklukları, mide mukozasında atrofi, mide boşalmasında gecikme, intrinsek faktöre salgısında azalma, kolon duvarı kaslarında kalınlaşma, karaciğerde küçülme, karaciğer kolesterol sentezinde artma ve safra asidi sentezinde azalma, pankreas-tan amilaz ve tripsin salgısında azalma; hipotalamo pituitar endokrin ekseninde değişiklikler; solunum sisteminde rezidüel hacimde artış ile alveollerin yüzey alanındaki ve kanın oksijenlenmesinde azalma, ventilasyon perfüzyon eşitliğinde azalma, elastin ve kolajenlerde çapraz bağların oluşmasıyla akciğer elastisitesinde azalma, ekspiryumda alt solunum yollarında daha erken kapanma ve kapanma hacminde artma, küçük solunum yolları çaplarında azalma, göğüs kafesi kompliyansında azalma, akciğer silyer hareket ve bağışıklığında azalma; ve deride epidermis hücrelerinin mitotik bölünmesinde giderek azalma nedeniyle epidermiste incelme, melanosit sayısında azalma, kıl foliküllerinde pigmentasyon azalması, dermişte bulunan kolajen liflerinin kalınlaşmasına bağlı deride kırışıklıklarında artma olur (7,10). Diğer önemli değişiklik ise beyin, merkezi sinir sistemi ve periferik sinirlerdeki değişikliklerdir. 20-96 yaşlar arasında beyin ağırlığı %7-11 oranında azalır. Beyinde 10-12 milyar nöron olduğu tahmin edilmektedir ve her gün bu miktardan yaklaşık 100 000 nöron eksilmektedir (10).

Sporun etkili olabileceği yaşlılığa bağlı değişiklikler ise kalp damar sistemi, kas ve kemikler ve psikolojik duruma ilişkin değişikliklerdir (9).

Kalp damar sisteminde yaşlanmayla beraber kardiyak miyositlerin boyutları büyür ve buna bağlı olarak sol ventrikül duvarı ile interventriküler septumda kalınlaşma olur. Büyük damarların

(aorta, pulmoner arter ve karotid arter) kompliyansı azalır, damar kalınlığında artış olur, küçük damarlarda da benzer değişiklikler olur. Arterlerin sertleşmesine bağlı olarak sistolik basınç ve nabız basıncında artış olur. Diyastolik basınçta değişiklik olmaz (periferik vasküler direnç artışına bağlı olarak). Sol ventrikül yükünün artmasına bağlı sol ventrikül duvarında kalınlaşma olur. Sinoatriyal düğüm etrafında yağ birikmesine bağlı pacemaker hücre sayısı azalır. Kalbin iskelet sisteminde kalsifikasyon olur ve ileti bozuklukları gelişir. Yaşlılardaki kalp damar değişiklikleri özellikle yüklenme altında belirgindir (7,10).

Makimum yüklenmelerde, doruk oksijen tüketimi (VO₂-maks) 25 yaşından itibaren her 10 yılda %5-15 azalmaktadır. Bu azalmaya kalp debisinin azalması ve doruk arteriyovenöz O₂ farkının artması neden olmaktadır (11). Doruk kalp atım sayısı her on yılda 6-10 atım/dk. azalır ve yaşa bağlı kalp debisinin azalmasından sorumludur (9). Atım hacmindeki artışı sağlayabilmek için için ise Frank-Starling mekanizmalarından fazlasıyla yararlanılmaktadır (11). Yaşlılarda erken diyastolik dolma olasılıkla kalbin kompliyans düşüklüğüne bağlı düşüktür (12). Bu nedenle kalp debisi yaşlılarda ağırlıklı olarak geç atriyal diyastolik dolum ile sağlanmaktadır (11). Doruk yüklenmeler sırasında sistol sonu hacim de yaşlılarda daha fazla kullanılmaktadır (13). Doruk yüklenmelerde yaşlıların sol ventriküler kontraktilesi de azalmıştır. Ayrıca sistolik kan basıncı ve periferik vasküler direnç de artar. Doruk yüklenmelerde, yaşlı kadınlar daha düşük sistolik kan basıncı, kalp, diyastol sonu ve atım hacmi değerlerine ve daha yüksek damar direncine sahiptirler (11).

Submaksimal yüklenmelerde, yaşlı ve genç arası kalp damar yanıtları arasında fark silik ya da yoktur (9). Kalp atım sayıları göreceli olarak aynı çalışma hızında (aynı maksVO₂ yüzdesinde) yaşlılarda daha düşüktür, ancak mutlak çalışma hızında (eşdeğer yürüme hızı, kuvvet miktarı vb.) kalp hızları eşit miktarda artmaktadır (11,12). Buna bağlı olarak yaşlılarda kalp debisi görece olarak aynı yüklenme miktarında daha düşük ve aynı mutlak yüklenme miktarında biraz düşük ya da eşittir, ancak arteriyovenöz fark daha fazladır (13). Atım hacmi göreceli ve mutlak olarak eşit yüklenmelerde yaşlılarda daha düşük, kan basınçları daha yüksek ve periferik damar direnci daha yüksek bulunmuştur (11).

Kas kütlelerinin kaybı (sarkopeni) yaşla birlikte gerçekleşen bir süreçtir. Yaşla birlikte kas kütleleri azalırken, kas içi yağ dokusu artmaktadır. Bu değişiklikler özellikle kadınlarda daha fazla olmaktadır (9). Kas liflerinde de sayıca azalma olmaktadır. Özellikle tip 2 kas liflerinin özgül atrofisi söz konusudur (14). 70 yaşından sonra kas kaybının daha dramatik bir biçimde gerçekleştiği düşünülmektedir. Kas kütlelerinin azalmasına bağlı yaşla birlikte kuvvet kaybı olmaktadır (9). Kas kütleleri bedende enerji tüketimini de belirlemektedir. Enerji tüketimi 30-80 yaşları arasında %15 oranında azalmaktadır. Bu da bazal metabolizmanın yavaşlaması-

na neden olmaktadır. Bazal metabolizma hızının yavaşlamasıyla beden ağırlığı ve özellikle beden yağının artışı söz konusu olmaktadır (15). Kemikler yaşlanmayla beraber osteoporozu uğrar ve yaşlılarda kemik kırılmalarının birincil nedenleri arasında bulunmaktadır. Özellikle 30 yaşından sonra kemik kütlelerinde azalmalar olmakta ve kadınlarda menapozdan sonra ivmelenmektedir (16). Osteoporoz kemiklerin yeterince kullanılmamasına bağlı geliştiği gibi, endojen ve eksojen nedenlere bağlı da olmaktadır (5,6).

Yaşlanmayla beraber yapısal değişiklikler yanı sıra işlevsel değişiklikler de olmaktadır. Örneğin, postural stabilitede de ve esneklikte de kayıplar olmaktadır.

Postural stabilite ayakta dururken ya da hareket halindeyken dengeyi koruma ve düşmeme biçiminde tanımlanabilir (9). Bu yeti motor, duyuşsal ve daha yüksek (bazal gangliyon, serebellum, algal sistem gibi) sistemlerin etkisi altındadır. Vestibüler, görsel ve somatosensöryal sistemlerde yaşlanmayla beraber değişiklikler olmaktadır ve postür denetim merkezine uygun bilgi aktarımı engellenmektedir (9).

Esneklik bir ya da birden fazla eklem hareket açıklığını ifade eder ve ilgili anatomik bölgenin işlevini belirler. Yaşlanmayla birlikte kolajen yapısında değişiklikler olmakta (kolajen liflerin kristalinitesinin artması) ve kolajen liflerinin çapı da artmaktadır. Böylece bağ ve kirişlerin esneklikleri azalmaktadır. İnsanların esnekliklerinde azalma 20'li yaşların ortalarından itibaren başlar ve ömür boyu sürer. Yetmiş yaşına varılınca esnekliğin %25-30'u kaybolmuş olur (17).

Yaşlanmayla beraber ruhsal işlevlerde de değişiklikler olur. Bu alana ilişkin birçok araştırma yapılmasına rağmen, temelde spordan yarar gören üç temel ruhsal işlev üzerinde durulacaktır: bilişsel işlevler, depresyon ve denetim ya da kendi kendine yetme (self-efficacy) algısı. **Bilişsel işlevlerin** kaybının yaşlanmayla beraber arttığı ve geri dönüşümsüz olduğu hatta bireyler arasında genetik bir yatkınlığın olduğu da bildirilmektedir (4). **Depresyon** yaşlılarda yaygın olan bir duygudurum bozukluğudur ve yaşlılar arasındaki intihar oranının yüksekliği de dikkat çekicidir (9,18). Bedensel, duyuşsal ve bilişsel kayıpla beraber yaşlılarda denetim algısında azalma olmaktadır. Denetim algısının azalması ise yaşlılarda kendine güven ve kendini yeterli hissetme duygularının azalmasını beraberinde getirmektedir (9).

Yaşlanmaya Bağlı Değişikliklere Sporun Yararları

Kalp damar sistemine dayanıklılık çalışmalarının olumlu etkileri bilinmektedir. Uzun süreli dayanıklılık antrenmanlarıyla yaşlılarda gençler kadar, %10-30 oranında maksVO₂ artışlarının sağlandığı bildirilmektedir. Ancak dayanıklılık çalışmalarının yararlı olması için yüklenme şiddetinin hafif düzeyden fazla olması gerekmektedir (9). Yaşlılarda antrenmana bağlı maksVO₂'deki artış

doruk arteriyovenöz O₂ farkının genişlemesine bağlanırken, özellikle erkeklerde merkezi kalp damar uyumunun da gerçekleştiği düşünülmektedir. Antrene yaşlılar Frank-Starling mekanizması aracılığıyla diastol sonu hacmini artırarak doruk atım hacmini, doruk kalp debisini ve maksVO₂'yi artırırken, gençlerde bunlara ek olarak genişlemiş plazma ve total kan hacmi yardımcı olmaktadır. Yaşlılarda antrenmana bağlı dinlenme ve yüklenmenin diastolik dolumda da artışa neden olabileceği bildirilmektedir (19). Bazı çalışmalarda antrenmana bağlı inotropik etki artışının da doruk atım hacmini artırdığı gösterilmiştir (14). Ayrıca dayanıklılık sporcularında damar sertliğinin de az olduğu bildirilmektedir. Böylece "afterload"un azalmasına bağlı doruk atım hacminin artması söz konusu olur. Kadınların erkekler kadar spora bağlı uyum geliştiremediklerine ve verim artışının ancak geliştirebildikleri arteriyovenöz farka bağlı olduğu ileri sürülse de, uzamış ve yoğun antrenmanlarla erkeklere benzer merkezi uyumun gerçekleşebileceğine ilişkin kanıtlar bulunmuştur (9). Mevcut antrenman uyumunu korumak için yüksek yoğunluktaki antrenmanların sürdürülmesinin gerekli olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır (19). Ancak bir çalışmada 70 yaşından sonra maksVO₂ azalmasında spor yapan ile yapmayan bireyler arasında fark bulunmamıştır (9).

Ağırlıklı olarak kas kaybına bağlı kuvvet kaybı olmaktadır. Kuvvet kaybı yaşlı insanların günlük yaşam etkinliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Örneğin, tercih edilen yürüme hızı ile kas kuvveti arasında ilişki bulunmuştur. Dolayısıyla bacak kas kuvvetinin, yaşlıların günlük yaşam etkinliğine ve işlevsel kapasitelerine ilişkin yararlı bir belirteç olabileceğine inanılmaktadır. Kas kütlelerinin kaybı bazal metabolizmayı yavaşlattığı gibi, kemik yoğunluğunda, insulin duyarlılığında ve aerobik kapasitede de azalmalara neden olmaktadır (20). Bu nedenle yaşlıların bağımsızlığını artırmak ve yaşlılığa bağlı kronik hastalıkları azaltmak için kas kütlelerinin ve kuvvetinin artırılması önerilmektedir (21).

Kuvvet antrenmanında zaman içerisinde, ilerleyici bir biçimde 1 doruk tekrarının (1-RM) %60-100 yapılmak koşuluyla uyum gelişmesi beklenmektedir (9). Kuvvet çalışmaları kas hücrelerinin boyutunun büyümesine ve dolayısıyla kas içindeki proteinin artmasına neden olmaktadır (9). Yaşlılara gençlere benzer yoğunlukta kuvvet çalışmaları yaptırıldığı takdirde aynı ya da daha yüksek düzeyde kuvvet artımı olduğu gösterilmiştir. Üç dört ay gibi kısa bir sürede 2-3 misli kuvvet artımı elde etmek mümkündür. Şiddetli kuvvet antrenmanları yaşlılarda anabolizan etkilere neden olabilir. Bu nedenle kuvvet çalışmalarında bulunan yaşlıların yeterince protein almasına dikkat edilmelidir (9). Kaldı ki birçok yaşlının önerilen 1.0-1.25 gr/kg/gün miktarının altında protein aldıkları tespit edilmiştir. Yetersiz protein alımı da hareketsizlik yanı sıra diğer bir sarkopeni nedenidir (22). Kuvvet çalışmaları aşırı kilosu olan kişilerde, bazal metabolizmalarını artırarak, zayıfla-

malarında yardımcı olabilir. Diğer olumlu etkisi ise insulin etkinliğini artırıyor olmasıdır (21). Düzenli yapılan kuvvet çalışmaları yaşa bağımlı kemik doku kaybını azaltıp, kemik mineral yoğunluğu ve total beden mineral içeriğini korur ya da artırır. Kemik yapısına doğrudan etkisinin yanı sıra kuvvet, denge ve bedensel etkinlik düzeyini artırıp, osteoporozla bağlı kırıklar engeller (23).

Kuvvet çalışmaları ile postural stabilitenin korunmasının düşmeyi engelleyebileceğini düşünülmektedir. Ancak düşmeler birçok nedene (örn. ilaç, görme, bazı postüral hipotansiyon, bilişsel düzeye azalma vb.) bağlı olduğu için, tek başına postüral stabilizeye müdahale edip düşmeler engellenemeyebilir. Ancak bazı çalışmalar sporsal alıştırma programlarına katılan kişilerde düşmenin azaldığını bildirmişlerdir (24). Dengeye ilişkin testlerin yürüme, dans, kuvvet çalışmaları, Tai Chi ve esnetme çalışması sonrası iyileştiği bildirilmiştir (9).

Yaşla birlikte yumuşak dokunun **esnekliği** azalmaktadır. Esnekliğin artırılması ile kas ve bağ dokusunun doku özellikleri iyileştirilebilir, eklem ağrısı azaltılabilir ve kasların çalışma özellikleri değiştirilebilir (9). Esneklik araştırmalarında ile bazı metodolojik sıkıntılar bulunsada, bazı çalışmalarda düzenli alıştırmalarla beraber yaşlı katılımcıların eklem esnekliklerinin arttığı bildirilmiştir. Belirli esnek olmayan bölgelerin esnekliğin artmasının günlük yaşam etkinliklerini olumlu anlamda etkilediği ileri sürülmüştür (25).

Bedensel etkinliğinin **bilişsel işlev** üzerine etkilerine dair birçok çalışma yapılmıştır (9). Longitudinal çalışmaların çoğunda nöropsikolojik işlevlerde orta düzeyde gelişme bildirilmiştir (26). Aynı kronolojik yaşlarda bulunan yaşlılardan dinç olanların bilişsel bilgiyi, dinç olmayanlara göre daha kolay işleyebildiklerine dair kanıtlar bulunmaktadır. Bedensel dinçliğe ilişkin etkiler daha çok hızlı ve eforlu bilişsel süreçlerde belirgindir. Kişilerin hızlarını kendi ayarladığı ve otomatik süreçlerde daha az belirgindir. Dinç insanların bazı bilişsel işlevleri dinç olmayanlara göre daha iyi yerine getirebilmelerinin, beyin dolaşımının artmış olmasına, nöron rejenerasyonuna ve/ya da nörotransmitter sentezi ve yıkımına bağlı olduğu düşünülmektedir (26).

Bedensel etkinliğin **depresyona** etkilerine ilişkin çalışmalarda da yönetsel sıkıntılar dile getirilmektedir (9). Ancak 65 yaş üstü insanlarda yapılan ve 10 yıl süren bir longitudinal çalışmada günlük yürüme ile depresyon yakınmaları arasında ters orantılı bir ilişki tespit edilmiştir. Sedanter yaşam tarzından düşük düzeyde hareketli bir yaşam tarzına geçildiğinde bile depresif yakınmalarda azalma tespit edilebileceği iddia edilmiştir (20). Bundan öte, tek bir yüklenme seansıyla bile sporun antidepresan etkisinin ortaya çıktığını bildiren bir metanaliz çalışması bulunmaktadır, ancak bu çalışma 55 yaş ve daha gençleri kapsadığı için, daha yaşlıları geçerli olmayabilir (27).

Denetim algısı hem bedensel etkinlik için gereklidir, hem de

bedensel etkinliğin bir ürünü olarak ortaya çıkmaktadır. Denetim algısı etkinlik beklentisi olarak da ifade edilmektedir. Etkinlik beklentisi Bandura'nın sosyal bilişsel kuramının temel bileşenidir. Etkinlik beklentisi yaşlılarda bedensel etkinliği etkilediği gibi, bedensel etkinlikten de etkilenir (28). Örn., etkinlik artırıcı tedavi ile spora katılımın sağlandığı bir randomize kontrollü çalışmada, tedavi alanlarda etkinlik artışında %12'lik artış gözlenmiştir (9). Etkinlik beklentisi bedensel-etkinliğe katılım ilişkisi özellikle hastalıklı popülasyonlarda daha güçlüdür ve doğrudan spora bağlı gelişen fizyolojik parametreleri etkilemektedir. Hatta kronik obstrüktif akciğer hastalığı olanlarda yaşamda kalmaya ilişkin bir prediktör olmaktadır (9). Etkinlik beklentisi, düşmelerin ve işlevsel kaybın azalmasını öngörmektedir.

SONUÇ

Düzenli sporsal alıştırmalarda bulunmak, yaşlılığa bağlı fizyolojik işlev kaybını azaltmaya ya da önlemeye yaramaktadır. Yaşlıların dayanıklılık ve kuvvet çalışmalarına uyum sağlayabileceklerine ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Dayanıklılık antrenmanı kalp damar sistemi işlevlerinin belirli boyutlarını geliştirebilmektedir. Kuvvet çalışmaları yaşa bağlı kas ve kuvvet kayıplarını engellemektedir. Bu etkinliklerin tamamı yaşlı bireylerin işlevsel kapasitelerini geliştirmektedir ve yaşam kalitesini artırmaktadır (29).

KAYNAKLAR

1. Van Camp SP, Boyer JL. Exercise guidelines for the elderly (part2 of 2). *Phys Sportsmed* 1989;17(5):83-88.
2. Butler RN. Population aging and health. *BM J* 1997;315:1082-1084.
3. Hamzaoğlu O, Kılıç B. Türkiye Sağlık İstatistikleri-2000. Ankara: Türk Tabipleri Birliği. 2000.
4. Mann DMA. Molecular biology's impact on our understanding of aging. *BMJ* 1997;315:1078-1081.
5. Holloszy JO, Spina RJ, Kohrt WM. Health benefits of exercise in the elderly. *Med Sports Sci.* 1992; (37) 91-108.
6. KhawK-T. Healthy aging. *BMJ* 1997;315:1090-1096.
7. Weineck J. *Sportbiologie*. Balingen: Perimed-Spitta.1996.
8. Yaman H. Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerinde Sporun Sağlığı Koruyucu Bir Yöntem Olarak Kullanımı. *Dirim* 1999;! 1-12:358-365.
9. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sport Exerc* 1998;30(6) : 992-1008.
10. Dikmenoğlu N. Fizyolojik değişiklikler. İçinde: Gökçe-Kutsal Y, Çakmakçı M, Ünal S, ed. *Geriatrı-1*. Ankara: HYB, 1997.s:22-35.
11. Ogawa T, Spina R, Martin WIII, Kohrt W, Schechtman K, Holloszy J, Ehsani A. Effects of aging, sex and physical training on cardiovascular responses to exercise. *Circulation* 1992;86:494-503.
12. Pollock ML, Lowenthal DT, Graves JE, Carrol) JF. The elderly and endurance training. In: Shephard RJ, Astrand PO, eds. *Endurance in Sport*. London: Blackwell Scientific Publications. 1992.pp.390-406.
13. Stratton J, Levy W, Cerqueira M, Schwartz R, Abbrass I. Cardiovascular responses to exercise effects of aging and exercise training in healthy men. *Circulation* 1994; 89:1648-1655.
14. Grabiner MD, Enoka RM. Changes in movement capabilities with aging. In: Holloszy JO, ed. *Exercise and sport sciences reviews*, Vol 23. Baltimore:Williams and Wilkins. 1995.pp.65-104.
15. Warburton DER, Gledhill N, Quinney A. The effects of changes in musculoskeletal fitness and health. *Can J Appl Physiol* 2001;26(2):161-216.
16. Powers SK, Howley ET. *Exercise physiology: Theory and application to fitness and performance*. 3th Ed. Boston:McGraw-Hill.1996.
17. van Norman KA. *Exercise programming for older adults*. Champaign, IL: Human Kinetics. 1995.
18. O'Connor PJ, Aenchenbacher LE, Dishman RK. Physical activity and depression in the elderly. *J Aging Phys Activ* 1993; 1:34-58.
19. Spina R, Miller T, Bogenhagen W, Schechtman K, Ehsani A. Gender-related differences in left ventricular filling dynamics in older subjects after endurance exercise training. *J Gerontol* 1996;51:B232-B237.
20. Kell RT, Bell G, Quinney A. Musculoskeletal fitness, health outcomes and quality of life. *Sports Med* 2001;31(12):863-873.
21. Spirduso WW, Cronin DL. Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6):S598-S608.
22. Warburton DER, Gledhill, Quinney A. Musculoskeletal fitness and health. *Can J Appl Physiol* 2001;26(2):217-237.
23. Daley MJ, Sprinks WL. Exercise, mobility and aging. *Sports Med* 2000;29(1):1-12.
24. Province MA, Hadley EC, Hornbrook MC, Lipsitz LA, Miller JP, Mulrow CD, Ory MG, Sattin RW, Tinetti ME, and Wolf SL. The effects of exercise on falls in elderly patients: a preplanned meta-analysis of the FICSIT Trials—Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques. *JAMA* 1995; 273:1341-1347.
25. Buckwalter JA. Decreased mobility in the elderly: The exercise antidote. *Phys Sportsmed* 1997;25(9):127-136.
26. Chodzko-Zajko WJ, Moore KA. Physical fitness and cognitive functioning in aging. In: Holloszy JO, ed. *Exercise and sport sciences reviews*, Vol 22. Baltimore:Williams and Wilkins. 1994.pp.195-220.
27. North TC, McCullagh P, Tran ZV. Effect of exercise on depression. *Exerc. Sport Sci. Rev.*1990; 18:379-415.
28. Tavacioğlu L. Spor psikolojisi-Bilişsel değerlendirmeler. Ankara:Bağırhan Yayınevi.1999.
29. Rejeski WJ, Mihalko SL. Physical activity and quality of life in older adults. *J Geront* 2001;56A(Special Issue II):23-35.