

HİPERTANSİF BİREYLERDE EGZERSİZİN KAN BASINCINA ETKİSİ

Saadet Banu KELEŞ*

ÖZET

Düzenli fiziksel aktivite, hipertansif kişilerde tıbbi tedaviye ek veya tek başına yaşam stili değişikliğinin parçası olarak güçlü bir şekilde önerilmektedir. Bu derlemede, çeşitli egzersiz modellerinin hipertansif bireylerde kan basıncına etkisi randomize kontrollü çalışmalar temelinde irdelendi. Düzenli orta-yüksek şiddette aerobik egzersizin kan basıncını düşürdüğü, izometrik (statik) egzersizin benzer etki yaptığı, dinamik direnç egzersizinin daha az etki gösterdiği gözlemlendi. Kardiyovasküler riski düşük-orta olan hipertansif hastaların ilk etap tedavisi fiziksel aktivitedir. Yüksek risk profili olan hastaların tedavisinde, farmakolojik tedaviye ek olarak fiziksel aktivite her zaman önerilmektedir. Sporcularda hipertansiyon değerlendirmesi detaylı yapılmalıdır. Ek risk faktörü ve hedef organ hasarı olmayan iyi kontrollü hipertansiyonda tüm sporlara katılıma izin verilebilir.

Anahtar sözcükler: Fiziksel aktivite, egzersiz, hipertansiyon

SUMMARY

THE EFFECT OF EXERCISE ON BLOOD PRESSURE IN HYPERTENSIVE INDIVIDUALS

Regular physical activity, an important lifestyle modification, has a great role to play as a single or additive treatment for hypertension, when indicated. The present review assesses randomized controlled studies (RCTs) that investigated blood pressure (BP) lowering effect of various exercise models in hypertensive individuals. Accordingly, regular medium-to-high-intensity aerobic activity reduces BP. Besides; while RCTs on isometric (static) activity revealed a BP reduction of similar magnitude in hypertensives, dynamic resistance training caused less effect. Physical activity is the first-line treatment in hypertensive patients with low-medium cardiovascular risk. In patients with higher risk profiles, physical activity

*Bursa Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Bursa

is always recommended as an additional treatment to pharmacological treatment. Elaborated evaluation must be applied to athletes with hypertension. Athletes with well-controlled BP, having no additional risk factors or target organ damage, are eligible for all sports.

Key words: *Physical activity, exercise, hypertension*

GİRİŞ

Sistolik kan basıncının (SKB) ≥ 140 mmHg, diyastolik kan basıncının (DKB) ≥ 90 mmHg olduğu kronik kan basıncı (KB) yüksekliği veya antihipertansif ilaç kullanımı hipertansiyon (HT) olarak tanımlanmaktadır. 140/90 mmHg'yi aşmayan KB değerleri daha önceki yıllarda normal kabul edilse de; 2003 yılında yayınlanan JNC-7 "Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure" raporuna göre sadece 120/80 mmHg altındaki KB değerleri "en uygun" olarak kabul edilirken, 120-139/80-90 mmHg aralığındaki değerler pre-hipertansiyon olarak kabul edilmektedir (10).

Pre-hipertansiyon, hastalık kategorisinde kabul edilmez; ancak HT gelişimi riskinin yüksek olduğu bireyleri tanımlar. HT riskini azaltmak için bu bireylere ilaç tedavisinin yerine yaşam tarzı değişiklikleri önerilmelidir (40). Hipertansiyon ise kan basıncı düzeylerine göre iki evreye ayrılmıştır. Kan basıncı düzeyi 140-159/90-99 mmHg ise Evre 1 HT, $\geq 160/100$ mmHg ise Evre 2 HT olarak kabul edilmektedir (10). Klinik olarak kan basıncı düzeylerinin (mmHg olarak) tanımlama ve sınıflanma değerleri yukarıda anılan raporlara göre Tablo 1'de verilmektedir (10,25).

Tablo 1. Klinik kan basıncı düzeylerinin (mmHg) tanımlama ve sınıflaması (10,25)

JNC-6	SKB/DKB	JNC-7
En optimal	<120/80	Normal
Normal	120-129/80-84	Pre-hipertansiyon
Yüksek normal	130-139/85-89	
Hipertansiyon	$\geq 140/90$	Hipertansiyon
Evre 1	140-159/90-99	Evre 1
Evre 2	160-179/100-109	Evre 2
Evre 3	$\geq 180/110$	

Hipertansiyon hastalarının büyük çoğunluğu (%95) esansiyel HT olarak adlandırılan hastalığın etiolojisinin tek başına açıklanabilen bir nedeni olmayan tipidir. Bununla birlikte, esansiyel hipertansiyonun genetik predispozisyon ve yaşam stili faktörlerinin karışık birlikteliğinin

sonucu olduğuna inanılmaktadır. Bu yaşam stili faktörleri; fiziksel inaktivite, aşırı alkol tüketimi, sigara tüketimi, kilo alımı sonuçlu yanlış beslenmedir. Buna karşın, HT'lu bireylerin %5'i sekonder hipertansiftir, ki aort koarktasyonu, renal arter stenozu, Cushing sendromu veya feokromasitoma gibi altta yatan tanımlanmış çeşitli hastalıklar nedeniyle görülmektedir (35). Bununla birlikte NSAİ ilaçlar, kortikosteroidler, siklosporin ve/veya eritropoietin gibi bazı ilaçlar da kan basıncı artışına neden olabilir. Bu nedenle yeni tanı konmuş hipertansif hastaların ilk değerlendirilmesinde bu nedenler mutlaka dışlanmalıdır.

Hipertansiyon görülme sıklığı 18-39, 40-59 ve ≥60 yaş gruplarında sırası ile erkeklerde yaklaşık %15, %30 ve %55; kadınlarda ise %5, %30 ve %65'tir (16). HT yaygınlığının 2000-2025 yılları arasında %26'dan %29'a yükseleceği öngörülmektedir (29). Türkiye'de 2003 yılı için HT görülme sıklığının %31.8 olduğu ve kadınlarda (%36.1) erkeklerden (%27.5) daha yüksek oranda olduğu saptanmıştır (3).

Hipertansiyonun başlangıç patofizyolojik adımı, artmış kardiyak "output"tur ki, kalp hızı ve "stroke" volümünün artmış sempatik aktivite ile ilişkili ürünüdür. Sonrasında kan damarı kalınlaşması ve "remodelling"e ikincil olarak periferik direnç artışı, kan basıncında değişiklikleri ortaya çıkarır. Hem endotelial disfonksiyon, hem de büyük damarların artan ateroskleroza uzamış hipertansiyona sekonder gelişebilir ve sol ventrikül kardiyak hipertrofisi ve böbrek disfonksiyonunun kanıtı olabilir. Sonuçta çeşitli kardiyovasküler komplikasyonlar (strok, miyokard infarktüsü) hem sistolik hem de diastolik kan basıncı artımı ile meydana gelebilir (34).

Fiziksel inaktivite; kardiyovasküler hastalıklar için majör bir risk faktörüdür ve fiziksel uygunluğu daha düşük bireylerin, daha zinde ve aktif olan bireylerden %30-50 oranında daha fazla yüksek kan basıncı riskine sahip olduğu gösterilmiştir (4). Fiziksel aktivite artışı, hipertansif kişilerde tıbbi tedaviye ek veya tek başına yaşam stili değişikliğinin parçası olarak güçlü bir şekilde önerilir (10). Düşük-orta kardiyovasküler riski olan hipertansif hastaların ilk etap tedavisi fiziksel aktivitedir. Yüksek risk profili olan hastaların tedavisinde, farmakolojik tedaviye ek olarak fiziksel aktivite, her zaman önerilmektedir (35).

Fiziksel aktivitenin kan basıncına akut etkisi

Fiziksel aktivitenin kan basıncına akut etkisi yapılan aktivitenin tipine bağlı olduğu gibi, istirahat kan basıncı düzeyi (normotansif veya hipertansif bireylerde) ve şiddetine de bağlıdır. Yeterli yoğunluktaki akut aerobik aktivite sistolik kan basıncını artırırken, diastolik kan basıncını

değiştirmez ya da sınırdan artırır. Hipertansif hastalarda, aerobik aktivite sırasında kan basıncı yanıtı abartılı olabilir (19). Ağırılık kaldırma gibi dinamik dirençli egzersiz (konsantrik, eksantrik), sırasında kan basıncı aerobik egzersizdeki değerlerden biraz daha fazla yükselir, bazen çok yüksek değerlere de ulaşır. Buna periferik dirençteki artış eşlik eder, ancak kalp hızı ve stroke-volüm daha az etkilenir (30,47).

Fiziksel aktivitenin kan basıncına uzun dönem etkisi

Fiziksel aktivitenin kan basıncı düzeylerine uzun dönem etkilerine ilişkin bir çok çalışma yapılmış olmakla birlikte, bunların çoğunda fiziksel aktivitenin kan basıncı düşürücü etkisi veya fiziksel aktif bireylerde daha düşük kan basıncı düzeyi ilişkisi gösterilmiştir (12,13,51). Fakat, birçok çalışmanın bilimsel kalitesi katılımcı sayılarının azlığı, kısa izlem sürelerine bağlı olarak değişmekte ve egzersizin tipi, şiddeti, sıklığı veya süresi net olarak belirtilmediği sürece, HT'a fiziksel aktivitenin etkisini gösterme olasılığı ciddi oranda etkilenir.

Aerobik fiziksel aktivitenin kan basıncına etkileri

Tablo 2'de, aerobik aktivite şiddeti, frekansı ve süresi ile birlikte bazı çalışmalar (9,11,14,18,22,31,33,36,38,41,42,44,45,48,49) verilmektedir. Dans (5) ve futbol (32) kullanan birkaç randomize kontrollü çalışma (RCT) da analizlere eklendi. Çoğu çalışma orta/yüksek şiddette aerobik antrenman içerir. Bir kaç çalışmada orta ve yüksek şiddette aktivite birliktedir ve bunlarda benzer kan basıncı düşüşü gözlemlenmiştir. En fazla kan basıncı düşürücü etki, haftada en az üç sefer sıklığında 40-60 dk süreli seanslarda gösterilmiştir. Çalışmaların çoğu bisiklet ergometresinde yapılmıştır ki; bu egzersiz şiddetini tanımlamayı daha olası kılar. Aerobik aktivitenin diğer formlarının da (su egzersizleri, dans ve futbol) haftada 2-3 kez 50-60 dk sürede orta/yüksek şiddette fiziksel aktivitedekine benzer kan basıncı düşüşü sağladığı gözlemlenmiştir (5,32).

İzometrik (statik) fiziksel aktivitenin kan basıncına etkileri

İzometrik (statik) antrenmanın etkileri için, toplam 64 hastayı içeren üç RCT çalışmada (6,37,46) bu egzersiz modelinin kan basıncı düşürücü etkisi incelendi. Bu çalışmalarda ortalama kan basıncı düşürücü etkisi 9.8/1.8 mm Hg olarak bulunmuştur (Tablo 3). İzometrik egzersizin klinikte en sık kullanılan formları izometrik el kavrama ve izometrik bilateral bacak egzersizidir. Bu üç çalışmada sadece izometrik el kavrama kullanılmıştır. Çalışmaların hepsinde haftada üç kez 4x2 dk maksimal istemli kasılmanın % 30'u kullanılmıştır.

Tablo 2. Aerobik aktivitenin KB'ye etkisine ilişkin randomize kontrollü çalışmalar

Çalışma	N, cins	Aktivite	Egzersiz şiddeti	Eg. süre sıklık	Prg. hf	SKB/DKB ↓ mmHg
Blumenthal 1991	92 e/k	Yürüyüş/koşu direnç egz.	%70 maxVO ₂	35 dk 3/hf	16	Yok
Cononie 1991	17 e/k	Yürüyüş/koşu/ direnç egz.	%70-85 maxVO ₂	35-45 dk 3/hf	26	Yok/9
Duncan 1985	56 e	Yürüyüş/koşu	%70-80 maxKH	60 dk 3/hf	16	Yok/9
Georgiades 2000	55 e/k	Yürüyüş/koşu ve bisiklet	%70-85 maxKH	60 dk 3-4/hf	26	3/5
Hagberg 1989	31 e/k	Yürüyüş veya yü./koşu/bisiklet	%50 veya %70-85 VO ₂ max	60 dk 3/hf	37	20/13 ve Yok/10
Kokkinos 1995	46 e	Bisiklet	%74 maxKH	45 dk 3/hf	32	Yok/5
Lamina 2000	357 e	Bisiklet (kontinü/ interval)	%60-79 maxKH	45-60 dk 3/hf	8	14/7 kont. 16/4 int.
Martin 1990	19 e	Yürüyüş/koşu/ bisiklet	%65-80 maxKH	30 dk 4/hf	10	Yok/10
Molmen-H 2011	88 e/k	Aerobik interval/ kontinü	%90/70 maxKH	3/hf	12	12/8 int. 04/3 kont.
Sakai 1998	29 e/k	Bisiklet	%40-60 VO ₂ max	60 dk 3/hf	4	11/7
Staffileno 2001	18 k	Aerobik egzersiz	%50-60 maxKH	10 dk 5/hf	8	08/Yok
Tanabe 1989	31 e/k	Bisiklet	%40-60 VO ₂ max	60 dk 3/hf	10	15/7
Tanaka 1997	18 e/k	Yüzme	%60 maxKH	60 dk 5/hf	10	06/0
Tsai 2004	102 e/k	Yürüyüş/koşu	%60-70 maxKH	50 dk 3/hf	10	13/6
Tsuda 2003	16 e	Yürüyüş/ koşu+kalistenik	%40-60 VO ₂ max	30+30 dk 2/hf	26	10/5
Aweto 2012	38 e/k	Dans		50 dk 2/hf	4	20/9
Krustrup 2013	33 e	Futbol		60 dk 2/hf	26	12/8

Tablo 3. İzometrik direnç egz.-KB etkileşimine ilişkin randomize kontrollü çalışmalar

Çalışma	N, cins	Egzersiz	Egz. şiddeti	Süre, sıklık	Program	SKB/DKB↓
Badrov 2013	24 E/K	İzometrik el kavrama	Max. istemli kas. %30'u	4x2 dk 3/hf	10 hf	8/5 mmHg
Millar 2013	23 E/K	İzometrik el kavrama	Max. istemli kas. %30'u	4x2 dk 3/hf	8 hf	5/Yok mmHg
Taylor 2003	17 E/K	İzometrik el kavrama	Max. istemli kas. %30'u	4x2 dk 3/hf	10 hf	19/Yok mmHg

Dinamik dirençli fiziksel aktivitenin kan basıncına etkileri

Dirençli antrenman çalışmalarına bakılacak olursa, hipertansif hastalarda dinamik dirençli antrenmanı içeren 148 hastanın katıldığı beş RCT tanımlanmıştır (9,11,15,23,43). Anlamlı kan basıncı düşüşü etkisi gözlenmemiştir (ortalama düşüş 0/0.5 mm Hg). Bu çalışmalarda dirençli antrenmanın çeşitli formları çalışılmıştır. Bazı çalışmalar devirli (döngülü) antrenmanları içerirken (23), diğerlerinde aerobik egzersizle kombine şekildedir. Çoğu çalışmada hiç, ya da anlamlı olmayan kan basıncı düşüşü gözlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Dinamik direnç egz.-KB etkileşimine ilişkin randomize kontrollü çalışmalar

Çalışma	N, cins	Egzersiz	Egz. süre, sıklık	Prog.	SKB/DKB↓
Blumenthal 1991	92 E/K	Yürüyüş/koşu veya direnç egz.	35 dk 3/hf	16 hf	Etki yok
Cononie 1991	17 E/K	Yürüyüş/koşu veya direnç egz.	35-45 dk 3/hf	26 hf	Yok/9 mmHg Dirençte: yok
Elliott 2002	15 K	Dirençli egzersiz	3x8 tekrar 3/hf	8 hf	Etki yok
Harris 1987	26 E	Döngülü ağırlık egzersizi	3/hf	9 hf	Yok/4 mmHg
Stensvold 2010	43 E/K	Aerobik interval ve/veya kuvvet egz.	3/hf	12 hf	Etki yok

Sporcularda hipertansiyon

Hipertansiyon, rekreasyonel ve profesyonel sporcularda en sık gözlenen kardiyovasküler durumdur (2). Sporcularda hipertansiyon prevalansı çalışmalarda farklılıklar göstermekle birlikte; profesyonel erkek futbolcularda %7 (8), genç futbolcularda %19 (27) oranlarında saptanmıştır. Daha fazla ve ileri yaştaki sporcuların çeşitli sporlarda yer alması sonucu, gelecekte sporcularda hipertansiyon sıklığının artacağı beklenebilir. Hipertansiyon tanısı olan sporcuda altta yatan herhangi bir kardiyovasküler anomali varlığı özellikle dışlanmalıdır. Kan basıncı yüksek genç sporcularda aort koarktasyonu olasılığına karşı, femoral nabız palpasyonu ile birlikte kol ve bacaklardan kan basıncı ölçümü yapılmalıdır. Hipertansif sporcularda kan basıncı arttırıcı ergojenik yardımcıların kullanımı mutlaka değerlendirilmelidir. Sporcu, anabolik steroid, eritropoetin ve/veya uyarıcı gibi yasaklı maddeleri fazla miktarda kullanıyor olabilir (16).

Anabolik steroid kullanımı titiz bir şekilde sorgulanmalıdır. Steroidin olası sodyum retansiyonu yan etkisine bağlı olarak kan basıncı artışı gözlenebilir (21). Sporcularda maksimal aerobik kapasite (maxVO_2) gibi egzersiz testleri sırasında aşırı kan basıncı yanıtı ile karşılaşılabilir. İstirahat kan basıncı düzeyi normal iken, test sırasında aşırı kan basıncı artış yanıtı ilerleyen yıllarda HT gelişim riski ile ilişkilendirilebilir (7). Aşırı kan basıncı yanıtı saptanması, kan basıncının düzenli takip edilmesi gerekliliğini doğurur. Hipertansiyon saptandığında ilk basamak risk sınıflandırmasıdır. Sadece bireyin kan basıncı ölçümü değil, bireyin tüm toplam riski, var olan diğer kardiyovasküler risk faktörleri ve hedef organ hasarı varlığı ile birlikte göz önünde bulundurulmalıdır (16).

Amerikan Spor Hekimliği Koleji ve Amerikan Kardiyoloji Koleji, hedef organ hasarı, ya da eşlik eden kalp hastalığı yok ise ılımlı HT'nin dinamik ya da statik hiçbir egzersiz veya spora katılımı engellemediğini belirtmiştir (26). Hipertansif hastalardan egzersiz öncesi kişisel ve aile anamnezi alınmalı; fizik muayene, kan basıncı izlemi, laboratuvar testleri ve EKG rutin olarak yapılmalıdır. Hipertansif sporcularda, EKG ve kan basıncının monitörize edildiği egzersiz testi ve EKO yapılmalıdır (39). Diğer önerilen testler ise karotis US, mikroalbuminüri, proteinüri, CRP ve fundoskopidir (16).

Hipertansif hastalar şiddetli egzersiz ($>60 \text{ maxVO}_2$) uygulayacağı zaman EKG monitörizasyonu eşliğinde semptom limitli egzersiz testi yapılması önerilmektedir. Bu test dispne, göğüste rahatsızlık hissi ve çarpıntı gibi semptomları olan kardiyovasküler hastalarda da endikedir (2). İskemik kalp hastalığı, kalp yetmezliği veya inme gibi hastalıkları olanlarda egzersiz testi gerekmektedir ve şiddetli egzersiz ($>60 \text{ maxVO}_2$) denenecekse, mutlaka donanımlı bir merkezde ve ilaçlar hazır şekilde olmalıdır. Egzersize başlamadan önce mutlaka diyabet, iskemik kalp hastalıkları ve kalp yetmezliği gibi ko-morbid durumlar yeterince kontrol edilmiş olmalıdır. Çoğu hastada yürüyüş gibi orta şiddette egzersizle ($<40-60 \text{ maxVO}_2$) başlamak mantıklı bir yaklaşım olacaktır. Egzersize aşırı kan basıncı yanıtı, iskemik kardiyak olayları provoke edebilir (24). Bu nedenle egzersiz reçeteleri hazırlanırken minimum risk ve maksimum yarar ana hedef olmalıdır (2).

Antihipertansif ilaçların statik sporlardaki performansı bozduğuna ilişkin kanıt yoktur (2). Vazodilatör ilaçlar. kalsiyum kanal blokerleri ve α -blokerler akut egzersiz sonrası hipotansif atağı provoke edebilir; bu nedenle soğuma periyodunun uzun tutulması önerilmektedir (17,20).

Fiziksel aktif hipertansif bireylerin bazıları β_1 -selektif ajanları iyi tolere eder. Diğer antihipertansif ilaçlardan kalsiyum kanal blokerleri, ACE inhibitörleri ve α -adrenoseptör bloker ajanların egzersiz performansına önemli bir etkileri saptanmamıştır (50). Diüretikler, plazma volümünde azalma meydana getirmeleri sonucu sıvı ve elektrolit dengesine etkileri nedeni ile hipertansif sporcularda iyi bir seçenek olmaktan uzaktır (16). Diüretik ve β -bloker ilaçların bazı spor branşları için doping listesinde yer aldığı da unutulmamalıdır.

Fiziksel olarak aktif kişilerde farmakolojik tedavide yeğlenecek ilaç, arteriyel kan basıncını hem dinlenmede, hem de aktivite sırasında düşürmeli; total periferik direnci azaltmalı ve egzersiz kapasitesini etkilememelidir. Bu nedenlerle, hipertansif sporcuların ilaç tedavilerinde seçim ACE inhibitörleri (ACE inhibitörlerine intolerans varsa angiotensin II reseptör blokerleri) ve kalsiyum kanal blokerleri yönünde olmalıdır. Üçüncü bir ilaca gereksinim duyulursa düşük doz tiazid türevi diüretik, potasyum tutan bir ajanla kombine edilip tedaviye eklenebilir (2).

SONUÇ

Hem akut, hem de kronik kan basıncı düşüşünü sağlamada, orta şiddetli egzersiz programlarının etkili olduğu gözlenmiştir. Bu şiddet ortalama olarak maksimal aerobik kapasitenin %40-60'na, sübjektif olarak egzersiz şiddetini değerlendiren 6-20 arası ölçekli Borg Cetvelinde 12-13 düzeylerine denk gelmektedir. Egzersiz programlarında günlük ısınma ve soğuma egzersizleri için ayrılan sürenin dışında, aralıklı ya da devamlı toplam 30-60 dk'lık egzersiz önerilmektedir. Kuvvet egzersizlerinin daha çok ana kas gruplarına uygulanması ve izometrik egzersizlerden kaçınılması önerilir. Düşük dirençte ve çok tekrarlı kuvvetlendirme egzersizleri idealdir (28).

Amerikan Spor Hekimliği Koleji hipertansif orta yaş bireylerde büyük kas gruplarına haftada 2-3 kez, 3 set, 8-10 kas grubunu içeren, 8-15 tekrarlı kuvvetlendirme egzersizleri önerirken; yaşlılarda büyük kas gruplarına haftada 2-3 kez, tek set, 8-10 kas grubunu içeren 8-15 tekrarlı kuvvetlendirme egzersizleri önermektedir (1,2). Egzersiz reçetesi, kişinin kardiyovasküler ve kas iskelet durumu ve de isteklerine özgül olmalıdır. Kan basıncını azaltıcı kapasitesinin ideal düzeyde olması için egzersizin şiddeti, tipi, sıklığı ve süresi titizlikle belirlenmelidir. Elde edilen bulgular ışığında hipertansif bireylerin egzersiz reçetesinin şu şekilde olması önerilmektedir (28):

- Egzersizin tipi: büyük kas gruplarını içeren, süreklilik sağlanabilen ve ritmik olan aerobik egzersizler, kuvvetlendirme egzersizleri ve denge egzersizleri;
- Egzersizin sıklığı: Tercihan haftanın tüm günlerinde (en az 3-5 gün);
- Egzersizin şiddeti: Orta şiddetli egzersiz (40-60% maxVO₂);
- Egzersizin süresi: 30-60 dk'lık devamlı egzersizler.

KAYNAKLAR

1. ACSM: American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults (Review). *Med Sci Sports Exerc* **30**: 992-1008, 1998.
2. ACSM, Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA: American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension (Review). *Med Sci Sports Exerc* **36**: 533-53, 2004.
3. Altun B, Arıcı M, Nergizoğlu G, et al: Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in Turkey (the PatenT study) in 2003. *J Hypertens* **23**: 1817-23, 2005.
4. AHA Statistics Committee: *Heart disease and stroke statistics-2000 update: a report from the American Heart Association*, 2000.
5. Aweto HA, Owoye OB, Akinbo SR, Onabajo AA: Effects of dance movement therapy on selected cardiovascular parameters and estimated maximum oxygen consumption in hypertensive patients. *Niger Q J Hosp Med* **22**: 125-9, 2012.
6. Badrov MB, Horton S, Millar PJ, McGowan CL: Cardiovascular stress reactivity tasks successfully predict the hypotensive response of isometric handgrip training in hypertensives. *Psychophysiology* **50**: 407-14, 2013.
7. Benbassat J, Froom P: Blood pressure response to exercise as a predictor of hypertension (Review). *Arch Intern Med* **146**: 2053-5, 1986.
8. Berge HM, Andersen TE, Solberg EE, Steine K: High ambulatory blood pressure in male professional football players. *Br J Sports Med* **47**: 521-5, 2013.
9. Blumenthal JA, Siegel WC, Appelbaum M: Failure of exercise to reduce blood pressure in patients with mild hypertension. Results of a randomized controlled trial. *JAMA* **266**: 2098-104, 1991.
10. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al: The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA* **289**: 2560-72, 2003.
11. Cononie CC, Graves JE, Pollock ML, Phillips MI, Sumners C, Hagberg JM: Effect of exercise training on blood pressure in 70- to 79-yr-old men and women. *Med Sci Sports Exerc* **23**: 505-11, 1991.
12. Cornelissen VA, Smart NA: Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc* **2(1)**: e004473, 2013.
13. Dickinson HO, Mason JM, Nicolson DJ, et al: Lifestyle interventions to blood pressure: a systematic review of randomized controlled trials (Review). *J Hypertens* **24**: 215-33, 2006.

14. Duncan JJ, Farr JE, Upton J, Hagan RD, Oglesby ME, Blair SN: The effects of aerobic exercise on plasma catecholamines and blood pressure in patients with mild hypertension. *JAMA* **254**: 2609-13, 1985.
15. Elliott KJ, Sale C, Cable NT: Effects of resistance training and detraining on muscle strength and blood lipid profiles in postmenopausal women. *Br J Sports Med* **36**: 340-4, 2002.
16. Fagard RH, Björnstad HH, Børjesson M, Carré F, Deligiannis A, Vanhees L: ESC Study Group of Sports Cardiology recommendations for participation in leisure-time physical activities and competitive sports for patients with hypertension. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* **12**: 326-31, 2005.
17. Franklin BA, Whaley MH, Howley ET, Balady GJ (Eds): *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, 6th ed.* Baltimore, MD, Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
18. Georgiades A, Sherwood A, Gullette EC, et al: Effects of exercise and weight loss on mental stress-induced cardiovascular responses in individuals with high blood pressure. *Hypertension* **36**: 171-6, 2000.
19. Gordon NF: Hypertension. In: *ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities*. Durstine JL, Ed. Champaign, IL, Human Kinetics, 2009, pp 107-13.
20. Gordon NF, Scott CB, Levine BD: Comparison of single versus multiple lifestyle interventions: are the antihypertensive effects of exercise training and diet-induced weight loss additive? *Am J Cardiol* **79**: 763-7, 1997.
21. Grace F, Sculthorpe N, Baker J, Davies B: Blood pressure and rate pressure product response in males using high-dose anabolic androgenic steroids (AAS). *J Sci Med Sport* **6**: 307-12, 2003.
22. Hagberg JM, Montain SJ, Martin WH 3rd, Ehsani AA: Effect of exercise training in 60- to 69-year-old persons with essential hypertension. *Am J Cardiol* **64**: 348-53, 1989.
23. Harris KA, Holly RG: Physiological response to circuit weight training in borderline hypertensive subjects. *Med Sci Sports Exerc* **19**: 246-52, 1987.
24. Hoberg E, Schuler G, Kunze B, et al: Silent myocardial ischemia as a potential link between lack of premonitoring symptoms and increased risk of cardiac arrest during physical stress. *Am J Cardiol* **65**: 583-9, 1990.
25. JNC: The sixth report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Arch Intern Med* **157**: 2413-46, 1997.
26. Kaplan NM, Deveraux RB, Miller HS Jr: 26th Bethesda conference: recommendations for determining eligibility for competition in athletes with cardiovascular abnormalities. Task Force 4: systemic hypertension. *Med Sci Sports Exerc* **26(Suppl)**: S268-70, 1994.
27. Karpinos AR, Roumie CL, Nian H, Diamond AB, Rothman RL: High prevalence of hypertension among collegiate football athletes. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* **6**: 716-23, 2013.

28. Kayıhan G, Ersöz G: Hipertansiyon ve egzersiz. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* **7**: 93-101, 2009.
29. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Whelton PK, He J: Worldwide prevalence of hypertension: a systematic review. *J Hypertens* **22**: 11-9, 2004.
30. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL: *Physiology of Sport and Exercise*, 5th ed. Champaign, IL, Human Kinetics Publishers, 2011.
31. Kokkinos PF, Narayan P, Collieran JA, et al: Effects of regular exercise on blood pressure and left ventricular hypertrophy in African-American men with severe hypertension. *N Engl J Med* **333**: 1462-7, 1995.
32. Krstrup P, Randers MB, Andersen LJ, Jackman SR, Bangsbo J, Hansen PR: Soccer improves fitness and attenuates cardiovascular risk factors in hypertensive men. *Med Sci Sports Exerc* **45**: 553-60, 2013.
33. Lamina S: Effects of continuous and interval training programs in the management of hypertension: a randomized controlled trial. *J Clin Hypertens (Greenwich)* **12**: 841-9, 2010.
34. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R: Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet* **360**: 1903-13, 2002.
35. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, et al: 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* **31**: 1281-357, 2013.
36. Martin JE, Dubbert PM, Cushman WC: Controlled trial of aerobic exercise in hypertension. *Circulation* **81**: 1560-7, 1990.
37. Millar PJ, Levy AS, McGowan CL, McCartney N, MacDonald J: Isometric handgrip training lowers blood pressure and increases heart rate complexity in medicated hypertensive patients. *Scand J Med Sci Sports* **23**: 620-6, 2013.
38. Molmen-Hansen HE, Stolen T, Tjønnhaug AE, et al: Aerobic interval training reduces blood pressure and improves myocardial function in hypertensive patients. *Eur J Prev Cardiol* **19**: 151-60, 2012.
39. Pelliccia A, Fagard R, Bjørnstad HH, et al: Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease: a consensus document from the Study Group of Sports Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology (Review). *Eur Heart J* **26**: 1422-45, 2005.
40. Penco M, Petroni R, Pastori F, Fratini S, Romano S: Should sports activity be encouraged or contraindicated in hypertensive subjects? (Review). *J Cardiovasc Med (Hagerstown)* **7**: 288-95, 2006.
41. Sakai T, Ideishi M, Miura S, et al: Mild exercise activates renal dopamine system in mild hypertensives. *J Hum Hypertens* **12**: 355-62, 1998.
42. Staffileno BA, Braun LT, Rosenson RS: The accumulative effects of physical activity in hypertensive post-menopausal women. *J Cardiovasc Risk* **8**: 283-90, 2001.

43. Stensvold D, Tjønnå AE, Skaug EA, et al: Strength training versus aerobic interval training to modify risk factors of metabolic syndrome. *J Appl Physiol* (1985) **108**: 804-10, 2010.
44. Tanabe Y, Urata H, Kiyonaga A, et al: Changes in serum concentrations of taurine and other amino acids in clinical antihypertensive exercise therapy. *Clin Exp Hypertens A* **11**: 149-65, 1989.
45. Tanaka H, Bassett DR Jr, Howley ET, Thompson DL, Ashraf M, Rawson FL: Swimming training lowers the resting blood pressure in individuals with hypertension. *J Hypertens* **15**: 651-7, 1997.
46. Taylor AC, McCartney N, Kamath MV, Wiley RL: Isometric training lowers resting blood pressure and modulates autonomic control. *Med Sci Sports Exerc* **35**: 251-6, 2003.
47. Tipton CM: Exercise and hypertension. In: *Exercise and the Heart in Health and Disease*, 2nd ed. Shephard RJ, Miller HSJ, Eds. New York, NY, Marcel Dekker Inc., 1999, pp 463-88.
48. Tsai JC, Yang HY, Wang WH, et al: The beneficial effect of regular endurance exercise training on blood pressure and quality of life in patients with hypertension. *Clin Exp Hypertens* **26**: 255-65, 2004.
49. Tsuda K, Yoshikawa A, Kimura K, Nishio I: Effects of mild aerobic physical exercise on membrane fluidity of erythrocytes in essential hypertension. *Clin Exp Pharmacol Physiol* **30**: 382-6, 2003.
50. Van Baak MA: Exercise and hypertension: facts and uncertainties (Review). *Br J Sports Med* **32**: 6-10, 1998.
51. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J: Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Int Med* **36**: 493-503, 2002.

Yazışma için e-mail: sbanukeles@yahoo.com.tr