

Research Article / Araştırma Makalesi

Relationship among functional mobility, physical activity and aerobic fitness in athletes with visual impairment

Görme kaybı olan sporcularda fonksiyonel mobilite, fiziksel aktivite ve aerobik uygunluk arasındaki ilişki

Ferhat Esatbeyoğlu¹, Ayşe Kin İşler²

¹Faculty of Sport Sciences, Bozok University, Yozgat, Turkey

²Exercise and Sports Sciences Department, Faculty of Sports Sciences, Hacettepe University, Ankara, Turkey

ABSTRACT

Objective: To investigate the relationship among functional mobility, physical activity (PA), and aerobic fitness levels in athletes with a visual impairment (VI).

Material and Methods: Participants were 34 athletes with VI aged 24.6±5.2 years. Following anthropometric measurements, PA level determination questionnaire was administrated to athletes with a VI. Functional mobility was assessed using the timed up and go (TUG) test and aerobic fitness was measured with the 6-minute walking (6MW) test. Pearson's *r* correlations were used to investigate the association among TUG, PA levels and 6MW test parameters.

Results: Average time taken to complete the TUG test for athletes with a VI was 6.82±0.92 s. Additionally, maximal heart rate was 146.3±7.8 bpm, total distance covered (TD) during 6MW test was 600.6±90.4 m and mean peak oxygen uptake (VO_{2peak}) was 43.4±4.0 ml.min⁻¹.kg⁻¹. There were moderate positive correlations between 6MW-TD and total, walking and high intensity MET scores (*r*=0.41, *p*=0.02; *r*=0.69, *p*=0.00; *r*=0.38, *p*=0.00, respectively) whereas there were no correlations between 6MW-TD and moderate MET score (*p*=0.95). Moderate positive correlations were also observed between VO_{2peak} and total and high intensity MET scores (*r*=0.35, *p*=0.04; *r*=0.66, *p*=0.00, respectively). In contrast, VO_{2peak} did not correlate with moderate intensity and walking MET scores (*p*=0.81; *p*=0.19, respectively). Moreover, moderate negative correlations were found between TUG and total and walking MET scores (*r*=-0.40, *p*=0.02; *r*=-0.51, *p*=0.00, respectively). On the other hand, there were no significant correlations between TUG and moderate and high intensity MET scores (*p*=0.18; *p*=0.77, respectively).

Conclusion: Based upon these findings, we conclude that higher PA level increases the functional mobility and aerobic fitness in athletes with VI. Consequently, practices, increasing the PA levels of individuals with VI should be prioritized.

Keywords: Paralympic athlete, aerobic performance, functional performance, blind person, visual impairment

ÖZ

Amaç: Görme kaybı olan sporcularda fonksiyonel mobilite, aerobik uygunluk ve fiziksel aktivite (FA) düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya yaş ortalaması 24.6±5.2 yıl olup görme kaybı bulunan 34 sporcu katıldı. Öncelikle, görme kaybı olan sporcuların antropometrik ölçümleri yapıldı ve ardından FA düzeyi anketi uygulandı. Sporcular daha sonra sırasıyla Zamanlı Kalk ve Yürü Testi (ZKYT) ile 6 dakika yürüme testine (6-DYT) katıldılar. ZKYT, FA düzeyi ile 6-DYT parametreleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Pearson korelasyon analizi kullanıldı.

Bulgular: Görme kaybı olan sporcuların ZKYT tamamlama süre ortalamaları 6.82±0.92 s'dir. Bunun yanında görme kaybı olan sporcuların 6-DYT test sırasındaki KAH_{maks} değerleri 146.3±7.8 atım.dk⁻¹, kat ettikleri toplam mesafe (TM) 600.6±90.4 m ve VO_{2maks} değerleri ise 43.4±4.0 ml. dk⁻¹.kg⁻¹ olarak belirlendi. Sporcuların haftalık toplam, yürüyüş ve yüksek şiddetli MET düzeyleri ile 6-DYT-TM arasında orta düzeyde anlamlı pozitif bir ilişki bulunurken (sırasıyla *r*=0.41, *p*=0.02; *r*=0.69, *p*=0.00; *r*=0.38, *p*=0.00), orta şiddetli MET düzeyi ile 6-DYT-TM arasında herhangi bir ilişki gözlemlenmedi (*p*=0.95). Görme kaybı olan sporcularda haftalık toplam ve yüksek şiddetli MET düzeyleri ile VO_{2maks} arasında orta düzeyde anlamlı pozitif bir ilişki belirlendi (sırasıyla *r*=0.35, *p*=0.04; *r*=0.66, *p*=0.00), ancak orta şiddetli ve yürüyüş MET düzeyleri ile VO_{2maks} arasında bir ilişki bulunmadı (sırasıyla, *p*=0.81; *p*=0.19). Yine görme kaybı olan sporcuların haftalık toplam ve yürüyüş MET düzeyleri ile ZKYT arasında orta düzeyde anlamlı negatif bir ilişki belirlendi (sırasıyla *r*=-0.40, *p*=0.02; *r*=-0.51, *p*=0.00), orta ve yüksek şiddetli MET düzeyleri ile ZKYT arasında ise herhangi bir ilişki gözlemlenmedi (sırasıyla *p*=0.18; *p*=0.77).

Sonuç: Yukarıdaki bulgulara göre görme kaybı olan sporcularda FA düzeyi arttıkça aerobik uygunluk ve fonksiyonel mobilite düzeyleri artmaktadır. Buradan hareketle görme kaybı olan bireylerde FA düzeyinin artırılmasına yönelik uygulamalar üzerinde durulmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Paralimpik sporcu, aerobik performans, fonksiyonel performans, görme engelli, görme kaybı

Received / Geliş: 17.09.2021 · Accepted / Kabul: 29.11.2021 · Published / Yayın Tarihi: 22.03.2022

Correspondence / Yazışma: Ferhat Esatbeyoğlu · Bozok Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Yozgat, Turkey · ferhat.esatbeyoglu@yobu.edu.tr

Esatbeyoglu F, Kin Isler A. Relationship among functional mobility, physical activity and aerobic fitness in athletes with visual impairment. *Turk J Sports Med.* 2022 March 22nd; <http://doi.org/10.47447/tjism.0617>

GİRİŞ

Görme sistemi elemanlarının, yapılarının ya da yolakların herhangi birisinin zarar görmesi sonucu bazı görme bozuklukları ortaya çıkmakta; bu durum bireylerin yaşam kalitesini, günlük hayatta bağımsız yaşamını ve özellikle fonksiyonel mobilitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Zira fonksiyonel mobilitenin önemli parametrelerinden birisi yürüme becerisidir. Çalışmalar ayrıca görme yetisinin yürüme becerisinde önemli yeri olduğunu ortaya koymuştur (1); duysal algının %80'i görsel sistem tarafından toplanmaktadır (2). Dolayısıyla görme kaybı olan bireyler çevreleriyle, vestibular ve proprioseptif (pozisyon hissi) ipuçlarını kullanarak etkileşim içinde olmaktadır ama bunlar da yaşla beraber azaldığı için bireyin ileriki dönemlerinde önemli bir sorun haline gelmektedir. Bu durum bireyin bağımsız hareket becerilerinin azalmasına, düşme ve mortalite riski ile fonksiyonellik düzeyini etkilemektedir (3-5).

FA'ye katılımın fonksiyonel mobilitayı ve bağımsız yaşam becerilerini geliştirerek günlük yaşam aktivitelerini olumlu etkilemesi göz önüne alındığında (6); fonksiyonel mobilita, FA düzeyi ve aerobik uygunluk parametrelerinin incelenmesinin önemi artmaktadır. Ayrıca, görme kaybı olan bireylerin çocukluktan itibaren FA düzeylerinin ve özellikle aerobik uygunluklarının diğer engel gruplarından ve engelli olmayan akranlarına göre daha düşük olması (7-9) ve FA'ye katılımın bağımsız yaşamı geliştirmesi fonksiyonel mobilitayı, FA ve aerobik uygunluk gibi fiziksel uygunluk (FU) konularının değerlendirilmesini ön plana çıkarmaktadır. FU, FA'yi gerçekleştirme becerisine ilişkin olarak, insanların sahip olduğu veya sonradan geliştirdiği bir dizi özelliktir ve FA'nin günümüz ve gelecekteki temelini oluşturmaktadır (10). Bu özellikler sonucunda bireylerin fiziksel olarak zindeliklerinden kaynaklı, günlük işleri aktif bir şekilde, aşırı yorulmadan canlı ve zinde olarak yapabilmeleri için sahip oldukları yeterlidir. Temelde de sağlık (aerobik uygunluk, kassal kuvvet ve dayanıklılık, güç, vücut kompozisyonu ve esneklik) ve atletik beceri yani performans (denge, koordinasyon, sürat, reaksiyon zamanı ve çeviklik) olmak üzere iki bileşeni vardır (10).

FU'nun en önemli bileşenlerinden olan aerobik uygunluk, büyük kas gruplarının çalışmasını içeren orta-yüksek şiddetli dinamik egzersizleri uzun süre devam ettirebilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (10). Bu tür egzersizlerde performans; solunum, dolaşım ve iskelet kası sistemlerinin fonksiyonel kapasitesine bağlıdır. Aerobik uygunluk ve sağlık arasında olumlu bir ilişki bulunup özellikle tip 2 diyabet ve kalp-damar hastalıkları gibi sağlıkla ilişkili risklerin azaltılmasına katkı yaptığı bilinmektedir. Görme kayıplı bireylerin aerobik uygunluklarının, engelli olmayan akranlarına göre daha düşük olması göz önünde tutulduğunda, FU'nun sağlıkla ilişki olan bileşenleri özellikle görme kaybı

olan bireyler için ayrı bir önem taşımaktadır. FA düzeyinin yüksek olması, fonksiyonel mobilitayı ve aerobik uygunluk düzeyini artırır hipotezinden yola çıkarak, bu çalışmanın amacı; görme kaybı olan sporcularda fonksiyonel mobilita, aerobik uygunluk ve FA düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesidir.

GEREÇ ve YÖNTEMLER

Katılımcılar

Bu araştırmaya spora katılım süre ortalaması 9.9±3.4 yıl olan goalball (14 kadın ve 6 erkek), B1 futbol (12 erkek), para-yüzme (1 erkek) ve para-atletizm (1 kadın), spor branşlarından toplam 34 görme kaybı olan sporcu (yaş: 24.6±5.3 yıl) gönüllü olarak katıldı. Kadın sporculardan üçü B1, sekizi B2 ve üçü B3 spor sınıfındayken, erkek sporculardan 16'sı B1, ikisi B2 ve biri B3 spor sınıfında idi. Uluslararası Görme Engelliler Spor Federasyonu sporcu sınıflamasına göre B1 spor sınıfındaki sporcuların ışık algısı yoktur (görme keskinliği <logMAR 2.60), B2 spor sınıfındaki sporcuların görme alanı 10°'den daha az çapla sınırlıyken (görme keskinliği logMAR 1.50-2.60), B3 spor sınıfındaki sporcuların görme alanı 40°'den daha az çapla sınırlıdır (görme keskinliği logMAR 1-1.40) (11). Araştırma sonuçlarını etkileyebilecek kronik bir hastalığı, sakatlık öyküsü olanlar ve ilaç desteği kullananlar çalışmaya alınmadılar. Veri toplama öncesi bu çalışmaya ilişkin prosedür ve olası riskler görme kaybı olan sporculara yazılı olarak bildirilmiş, iki kez sesli okunmuş ve antrenörleri gözetiminde katılımcı beyan formunu imzalanmıştır. Çalışma 2013 Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yapılmış ve Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurul Komisyonu tarafından onaylanmıştır (2019/08-35). Görme kaybı olan sporculara ait tanımlayıcı bilgiler Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. Görme kaybı olan sporcuların tanımlayıcı bilgileri (n=34)

	Değişkenler	Ort±SS
Yaş (yıl)		24.6±5.3
Boy (cm)		170.0±10.0
Vücut ağırlığı (kg)		69.3±13.2
Vücut kütle indeksi (kg/m ²)		23.7±2.6
Vücut yağ oranı (%)		16.1±7.4
Vücut yağ kütlesi (kg)		11.0±4.7
Yağsız vücut kütlesi (kg)		57.9±14.3
Spora katılım süresi (yıl)		9.91±3.39
Antrenman (gün/hafta)		3.85±1.33
Antrenman (saat/gün)		2.46±1.16
Haftalık antrenman (saat)		9.60±5.97

Verilerin Toplanması: Bütün test prosedürleri sporcuların anlayabilmeleri için katılımcılara anlatıldı ve testlerin yapılacağı ortam ve cihazlar dokunsal olarak gösterilip tanıtıldı. Verilerin toplanması sırasında sporcular tek tek değerlendirilmeye alındı. Sporculardan testlerden bir gün önce şiddetli FA yapmamaları, teste girmeden önceki akşam alkol

celikle antropometrik ölçümler yapıldı. Daha sonra FA düzeyi belirleme anketi uygulandı ve son olarak sporculara 'Zamanlı Kalk ve Yürü Testi' ve ardından 6 dakika yürüme testi uygulandı.

Antropometrik ölçümler: Boy ölçümü ± 0.1 cm hatayla taşınabilir stadiometre (Hopkins Medical Products Road Rod® Portable Stadiometer, Baltimore, Maryland, USA) ile sporcular çıplak ayakla, anatomik duruşta iken inspirasyon aşamasında, baş frontal düzlemde ve baş üstü tablası verteks noktasına degecek şekilde, kollar omuzlardan serbestçe yanlara sarkıtılmış pozisyonda alındı (12). Vücut ağırlığı ± 0.1 kg duyarlılıkta ölçüm yapan elektronik bir baskül (Tanita TBF 401A, Japonya) ile, spor kıyafeti ve ayakkabısız olarak anatomik duruşta ölçüldü (12). Aynı şekilde vücut kompozisyonu, ayakta ayağa bioelektrik impedans analizörü (Tanita TBF 401A, Japonya) ile, sporcu çıplak ayak ile analizörün tablasındaki elektrotlara basarken hareketsiz durarak ölçüldü. Üretici firma kestirim formülünden vücut yağ oranı (VYO) ve yağsız vücut kütlesi (YVK) değerleri cihaz yazıcısından otomatik çıktı şeklinde kaydedildi (13).

FA Düzeyinin belirlenmesi: Sporcuların FA düzeyleri, Türkiye'de geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmış olan Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Form ile değerlendirildi (14). Bu form görme kaybı olan sporcular için de kullanılabilir (15). Kısa formun değerlendirilmesi literatürde belirtildiği gibi yapıldı (16).

Fonksiyonel mobilitenin değerlendirilmesi: Sporcuların fonksiyonel mobiliteyi 'Zamanlı Kalk ve Yürü Testi' ile değerlendirildi (17). Bu testte sporcunun oturduğu sandalyeden 3 m uzaklıkta bir nokta işaretlenmiş; sandalyeden kalkması ve rahat yürüyüş temposuyla 3 m uzaklıktaki noktanın etrafından 180° dönmesi ve tekrar sandalyeye oturması istendi. Sporcu otururken ayakucu 3 m'lik koridorun başlangıcı olarak; bu noktadan 3 metrede diğer uç noktasının bitişine koni yerleştirilerek burası ise bitiş olarak işaretlendi. Sporcudan test öncesi rahat spor kıyafeti ve ayakkabısı giyinmesi istendi ve bir alışma testi ile iki esas test hakkı verildi. Sporculara testler arası 30 s dinlenme süresi verildi. B1 ve B2 spor sınıfındaki sporcular için 'Zamanlı Kalk ve Yürü Testi' koridoru Şekil 1'deki gibi uyarlandı. Sporcu sandalyeden kalktığı anda kronometreye (HS-3V-1R, Casio) basılıp oturduğu anda durduruldu ve arada geçen süre saniye cinsinden kaydedildi. İki denemeden en iyi değer istatistik analiz için kullanıldı.



Şekil 1. B1 ve B2 spor sınıfındaki sporcular için uyarlanan 'Zamanlı Kalk ve Yürü Testi' koridoru.

Aerobik uygunluğun değerlendirilmesi: Görme kaybı olan sporcuların aerobik uygunlukları submaksimal bir test olan altı dakika yürüme testi (6-DYT) ile değerlendirildi (18). Bu test teknik gereksinimleri düşük, kolay uygulanabilen ve güvenilirliği yüksek bir testtir. Sporcunun 6 dakika boyunca kat ettiği toplam mesafe (TM) metre cinsinden kaydedilir. Sporcu kapalı bir mekânda aralarında 15 m mesafe olan, yerden en az 1 metre yüksekliğinde halat gerili olan iki uzun koni ile belirlenen bir koridorda (toplam 30 m) 6 dk süre ile gidiş dönüşlü olarak mümkün olan en yüksek TM'yi kat edecek şekilde yürütülür (Şekil 2).



Şekil 2. Görme kaybı olan sporcuların 6 dakika yürüme testi koridorunu tanıması için uygulanan deneme görüntüsü

Yürüyüş koridoru B1 ve B2 spor sınıfındaki sporculara alış-tırma için tanıtıldı. Yürüyüş esnasında tamamlanan her dakika sporcuya sesli olarak bildirildi, sporcu ayrıca sözel olarak motive edildi ve testin bitimine 15 s kala sporcuya sözlü uyarı yapıldı. Sporcu her bir turu tamamladıktan sonra tur sayısı kayıt edildi. Toplam 6 dk sonunda sporcunun kat ettiği TM; 'Tur sayısı x 30 m + ek mesafe' formülünden hesaplandı. Sporcular testten önce 20 dk oturur pozisyonda dinlendirildi ve bu esnada telemetrik monitor (Polar M430, Kempele, Finlandiya) ile dinlenik kalp atım hızı (KAH) ve daha sonra yürüme testi sırasında da KAH, 5 s aralıklarla ölçüldü. Kayıt edilen KAH değerleri telemetrik monitörden bilgisayardaki yazılım programına aktarıldı. Yürüyüş testinde kaydedilen en yüksek KAH değeri maksimum KAH (KAH_{maks}) olarak değerlendirildi. Ayrıca, Burr ve ark.nın geliştirdiği kestirim formülünden 6-DYT verilerine göre sporcuların maksimal oksijen tüketimi (VO_{2maks}) değerleri de hesaplandı (19).

Verilerin Analizi

Tüm değişkenlerin normal dağılımı Kolmogorov Smirnov testi ile belirlendi ve değişkenler için normal dağılımdan sapma anlamlı bulunmadı (p>0.05). Tüm değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri ortalama±standart sapma olarak verildi. ZKYT, 6-DYT-TM ve FA düzeyi arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon testi ile incelendi. Çalışmanın istatistiksel analizleri "Statistical Package for Social Sciences" (SPSS) Versiyon 22.0 (SPSS inc. Chicago, II, ABD) programı kullanılarak yapıldı ve 0.05 yanılma düzeyi kullanıldı.

BULGULAR

Görme kaybı olan sporcuların fonksiyonel mobilite, FA düzeyi ve 6-DYT sonuçları Tablo 2'de, ZKYT, FA düzeyi ve 6-DYT parametreleri arasındaki ilişki ise Tablo 3'de verilmektedir. Tablo 2 incelendiğinde, sporcuların ZKYT'ni tamamlama süre ortalamalarının 6.82±0.92 s, haftalık toplam, yüksek şiddetli, orta şiddetli ve yürüyüş MET düzeylerinin ise sırasıyla 6591±2873 dk/hafta, 3197±2401 dk/hafta, 1602±1480 dk/hafta ve 997±1486 dk/hafta olduğu gözlenebi-

li. Buna ek olarak, sporcuların 6-DYT öncesi KAH_{din} ve test sırası KAH_{maks} değerleri sırasıyla 71.2±9.0 atım.dk⁻¹ ve 146.3±7.8 atım.dk⁻¹ olarak bulunurken, TM değerleri 601.6±90.4 m ve VO_{2maks} değerleri ise 43.4±4.0 ml.dk⁻¹.kg⁻¹ olarak bulundu.

Tablo 3'e bakıldığında sporcuların haftalık toplam, yüksek şiddetli ve yürüyüş MET düzeyleri ile 6-DYT-TM arasında orta düzeyde anlamlı pozitif bir ilişki olduğu gözlenirken (sırasıyla r=0.41, p=0.02; r=0.69, p=0.00; r=0.38, p=0.00), orta şiddetli MET düzeyi ile 6-DYT-TM arasında herhangi bir ilişki gözlemlenmedi (p=0.95). Sporcularda haftalık toplam ve yüksek şiddetli MET düzeyleri ile 6-DYT değerlerinden kestirilen VO_{2maks} değerleri arasında orta düzeyde anlamlı pozitif bir ilişki saptanırken (sırasıyla r=0.35, p=0.04; r=0.66, p=0.00), orta şiddetli ve yürüyüş MET düzeyleri ile VO_{2maks} değerleri arasında herhangi bir ilişki bulunmadı (sırasıyla, p=0.81; p=0.19). Sporcuların haftalık toplam ve yürüyüş MET düzeyleri ile ZKYT arasında orta düzeyde anlamlı negatif bir ilişki belirlenirken (sırasıyla r=-0.40, p=0.02; r=-0.51, p=0.00), yüksek ve orta şiddetli MET düzeyleri ile ZKYT arasında herhangi bir ilişki gözlemlenmedi (sırasıyla p=0.18 ; p=0.77).

Tablo 2. Görme kaybı olan sporcuların (n=34) fonksiyonel mobilite skorları, FA düzeyleri ve 6-DYT sonuçları

Değişkenler	Ort±SS
Fonksiyonel kapasite	
Zamanlı kalk ve yürü testi (s)	6.82±0.92
FA Düzeyi	
Toplam (MET-dk/hafta)	6591±2873
Yüksek şiddet (MET-dk/hafta)	3198±2401
Orta şiddet (MET-dk/hafta)	1602±1480
Yürüme (MET-dk/hafta)	997±1486
6-DYT	
KAH _{din} (atım.dk ⁻¹)	71.2±9.0
KAH _{maks} (atım.dk ⁻¹)	146.3±7.8
TM (m)	600.6±90.4
VO _{2maks} (ml.dk ⁻¹ .kg ⁻¹)	43.4±4.0

FA: fiziksel aktivite, 6-DYT: 6 dk yürüme testi, TM: toplam kat edilen mesafe

Tablo 3. Görme kaybı olan sporcularda (n=34) FA düzeyi, 6-DYT TM, 6-DYT VO_{2maks} ve ZKYT arasındaki ilişkiler (r (p))

FA Düzeyi	6-DYT TM	6-DYT VO _{2maks}	ZKYT
Toplam (MET-dk/hafta)	0.41* (0.02)	0.35* (0.04)	-0.40* (0.02)
Yüksek şiddet (MET-dk/hafta)	0.69** (0.00)	0.66** (0.00)	-0.24 (0.18)
Orta şiddet (MET-dk/hafta)	-0.01 (0.95)	-0.04 (0.81)	-0.05 (0.77)
Yürüyüş (MET-dk/hafta)	0.38* (0.00)	0.23 (0.19)	-0.51** (0.00)

FA: fiziksel aktivite, 6-DYT TM: 6 dk yürüme testi toplam kat edilen mesafe; 6-DYT VO_{2maks}: 6 dk yürüme testi maksimal oksijen tüketimi; ZKYT: zamanlı kalk ve yürü testi; *: p<0.05, **: p<0.01

TARTIŞMA

Bu çalışma görme kaybı olan sporcularda fonksiyonel mobilite, FA düzeyi ve aerobik uygunluk arasındaki ilişkinin belirlenmesi amacıyla yapıldı. Literatürde ZKYT testinin farklı popülasyonlarda

kullanıldığı görülmektedir. Farklı örneklerle, 20-59 yaşlarındaki bireylerin zaman skor ortalamalarının 8.98 s (20), 5-17 yaş aralığındaki spastik serebral palsili çocukların zaman skorlarının 9.2 s

olduğu (21), yetişkin multipl sklerozlu bireylerin zaman skorlarının ise 13,9-14,5 sn arasında değiştiği (22,23) bildirilmektedir.

Literatürde görme kaybı olan bireylere uyarlanan ZKYT türü testlerin sınırlı sayıda olduğu gözlenmektedir. Ray ve ark.nın(24) çalışmasında görme kaybı olan bireylerin ZKYT değerleri 7,99 s olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda görme kaybı olan sporcuların ZKYT tamamlama süre ortalamaları 6,82 s şeklinde belirlenmiş olup Ray ve ark.nın ulaştıkları değerlerden daha iyidir. Farkın çalışmadaki görme kayıplı bireylerin sporcu olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Görme kaybı olan ileri yaştaki bireylerin 12 haftalık tango dans programının ZKYT ile belirlenen mobilite parametrelerini geliştirdiği rapor edilmektedir (25).

Görme kaybı olan çocuklarda mobilitenin, görme kaybı olmayan akranlarına göre daha geç başladığı (26); yürüme becerilerinin sınırlı olduğu ve bu beceriyi gerçekleştirmede sıkıntı yaşadıkları ve gerekli postüral uyumu sağlayamadıkları bildirilmektedir (27). Fonksiyonel mobilitenin en önemli parametrelerinin yürüyüş ve denge olduğu bilinmektedir (28). Bunlara ek olarak, inaktivitenin fonksiyonelliği azalttığı ve kardiyovasküler hastalıklar, yüksek kan basıncı, kolon ve göğüs kanseri, tip 2 diyabet, osteoartrit, osteoporoz ve depresyon gibi sekonder hastalıkları arttırdığı düşünüldüğünde görme kaybı olan bireylerde FA düzeyinin artırılması önem kazanmaktadır. Bunlar göz önünde tutulduğunda, görme kaybı olan bireylerde erken yaşlardan itibaren uygulanabilecek FA ve spor programlarının fonksiyonel mobiliteyi geliştirmeye yardımcı olacağı ve sekonder hastalıkların ileriki yaşlarda görülme riskini azaltacağı düşünülmektedir.

Aerobik uygunluk, sağlıklı ilişkili FU'nun en önemli bileşenlerinden biri kabul edilmektedir (10). Düşük aerobik uygunluğun kardiyovasküler hastalıklardan erken ölüm riskiyle, yüksek aerobik uygunluğun ise artan FA düzeyi ile ilişkilidir ve sağlığa olumlu katılarda bulunur. Amerikan Spor Hekimliği Derneği 16-65 yaşlardaki yetişkinlerin orta şiddetli aerobik FA'yi haftada beş gün ve en az 30 dk ya da yüksek şiddetli aerobik FA'yi haftada üç gün ve en az 20 dk yapmasını önermektedir (29). FA'nin yararları literatürde detaylı olarak belirtmekle birlikte, görme kaybı olan sedanter bireylerin, görme kaybı olmayan akranlarına göre FA düzeyleri düşük, VKİ'leri yüksektir (30,31). Spor yapan görme kaybı olan bireylerin ise kayıpsız akranlarıyla benzer FA düzeylerinde ve VKİ'lerinde oldukları bildirilmektedir (15).

Ayrıca, 8-18 yaş aralığındaki görme kaybı olan çocuk ve gençlerde yüksek FA düzeyi ile düşük postüral salınım, ünilateral bacak üstünde uzun süre durabilme, yüksek yürüme stabilitesi ve üst düzey navigasyon performansı arasında pozitif bir ilişki olduğu da rapor edilmektedir (31). Çalışmamızda da görme kaybı olan sporcuların FA düzeyleri literatürle benzerlik göstermektedir ve önerilen aralıktadır. Sağlıklı yaşam biçiminin en önemli parametrelerinden olan FA düzeyi, sedanter görme kayıplı bireylerde FA ve sağlık geliştirici uygulamalarla artırılabilir; obezite, kardiyovasküler ve metabolik hastalık riskleri azaltılabilir.

6-DYT çok farklı popülasyonlarda kullanılabilen, egzersiz kapasitesi ve yürüme becerisinin ve aynı zamanda kardiyovasküler zindeliğin göstergesi olarak da kullanılabilen orta şiddetli bir saha testidir (18,25,32). Çalışmamızdaki sporcuların 6-DYT testte ulaştıkları KAH_{maks} değerlerine göre 6-DYT testi görme kaybı olan bireyler için uygulanabilecek orta şiddetli bir saha testidir ve kardi-

yorespiratuvar zindeliğin bir göstergesi olarak bu popülasyonda da kullanılabilir. Teorik KAH'na göre egzersiz şiddeti çalışmamızdaki görme kaybı olan bireylerde KAH_{maks}'ın ~%75'ine denk gelmektedir; bu da Amerikan Spor Hekimliği Birliği'nin önerdiği egzersiz şiddet aralığındadır (29). Laboratuvar ortamındaki testlerin ekonomik olmaması, uzman personel gerektirmesi ve her bireyin laboratuvar ortamında yapılan testlere ulaşımının zorluğu nedeniyle 6-DYT gibi sahada kullanılabilir orta şiddetteki fonksiyonel bir testin özellikle görme kaybı olan bireylere uygulanabilmesi ve aerobik uygunluğun değerlendirilmesinde kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Literatürde zihinsel yeti yitimli kadın ve erkek sporcuların 6-DYT'de TM ortalamaları sırasıyla 553 ve 594 m (32), genç sağlıklı erkeklerin ortalaması 667 m (33), yaşlı kadın ve erkeklerin ortalamaları sırasıyla 400 m ve 442 m (34), sağlıklı ve obezite tanılı kadınların 6-DYT TM ortalamaları ise sırasıyla 722 m ve 593 m (35) olarak verilmektedir. Çalışmamızda görme kaybı olan sporcuların 6-DYT'de TM ortalaması 601 m, kadın ve erkek görme kaybı olan sporcuların ise sırasıyla 527 ve 658 m'dir. İleri yaştaki görme kayıplı bireylerin 6-DYT'deki TM ortalamalarının ise 317-333 m arasında değiştiği gözlenmiştir (25).

Vücut kütle indeksinin 6-DYT TM'yi etkilediği ve obezite tanılı kadınların obez olmayan kadınlara göre daha az mesafe kat ettikleri bildirilmiştir (35). FA düzeyi ile 6-DYT TM arasında pozitif bir ilişki olduğu (34) ve yaşla birlikte özellikle görme kayıplı bireylerde fonksiyonelliğin ve bağımsız yaşam becerisinin azaldığı bulunmuştur. Bu nedenle görme kaybı olan popülasyonda FA'nin önemi daha da artmaktadır. Gelişen teknolojiyle birlikte bireylerin sedanter yaşam tarzları artmakta ve sağlıklı yaşam biçimi ölçüsü FA katılımları ise azalmaktadır. Aksine, FA ve egzersiz bireylerin fiziksel uygunluğunu geliştirmekte ve sağlıklı yaşam tarzını desteklemektedir. Çalışmamızdaki görme kayıplı sporcuların yürüme ve haftalık toplam MET düzeyleri ile 6-DYT TM arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki bulundu. Kısaca FA düzeyi 6-DYT performans parametresi olan TM'yi etkiledi. Buradan hareketle görme kaybı olan bireylerin FA düzeyini arttırmanın bu popülasyonun aerobik uygunluk düzeylerinin artmasına neden olacağı söylenebilir. Artan FA düzeyi ve aerobik uygunluk düzeyi, görme kaybı olan bireylerin sağlıklı yaşam tarzını geliştirecek ve sekonder hastalıklardan korunmaları sağlayabilecektir.

ZKYT dinamik denge, düşme riski, yürüme hızı ve fonksiyonel mobilitenin değerlendirilmesinde kullanılan pratik bir saha testidir (17,20,21). Çalışmamızdaki görme kaybı olan sporcuların yürüme ve haftalık toplam MET düzeyleri ile ZKYT'ni tamamlama süreleri arasında orta düzeyde negatif bir ilişki bulundu. Görme kaybı olan bireylerde FA düzeyinin yüksek olması fonksiyonel mobilite düzeyini arttırmaktaydı. Bu bulguyu destekler nitelikte, spora katılımla fonksiyonel mobilite arasında pozitif bir ilişkili olduğu belirtilmekte olup, bunun günlük hayatta dinamik işleri daha iyi gerçekleştirmeye neden olduğu söylenebilir. Bu sonuca göre FA'ye katılımın fonksiyonel mobiliteyi olumlu yönde etkilediği ve görme kaybı olan bireylerde bağımsız yaşama katkı yaparak hareket etme becerisini geliştirmeyi olumlu etkilediği söylenebilir. Böylelikle görme kaybı olan bireylerin fonksiyonel mobilite ve bağımsız yaşam becerilerinin FA yoluyla artırılmasının önemi ön plana çıkmaktadır.

Sonuç olarak; görme kaybı olan sporcularda FA düzeyi ile fonksiyonel mobilite ve aerobik uygunluk arasında önemli bir ilişki bulundu. FA düzeyi arttıkça fonksiyonel mobilite ve aerobik uygunluk düzeyi artmaktadır. Buradan hareketle görme kaybı olan bireylerde FA düzeyinin artırılmasına yönelik uygulamalara önem verilmesi yerinde olacaktır.

Ethics Committee Approval / Etik Komite Onayı

The approval for this study was obtained from Hacettepe University Ethics Committee (Decision no: 2019/08-35 Date: 19.03.2019).

Conflict of Interest / Çıkar Çatışması

The authors declared no conflicts of interest with respect to authorship and/or publication of the article.

Financial Disclosure / Finansal Destek

The authors received no financial support for the research and/or publication of this article.

Author Contributions / Yazar Katkıları

Concept FE, AKİ; Design FE; Supervision AKİ; Materials FE, AKİ; Data Collection and/or Processing FE; Analysis and Interpretation FE, AKİ; Literature Review FE, AKİ; Writing Manuscript FE; Critical Reviews AKİ

KAYNAKLAR

1. Warnecke J, Devine N, Olen C. Inpatient physical therapy rehabilitation provided for a patient with complete vision loss following a traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2015;29(7-8):993-9.
2. Friedrich M, Grein HJ, Wicher C, Schuetze J, Mueller A, Lauenroth A, et al. Influence of pathological and simulated visual dysfunctions on the postural system. *Exp Brain Res.* 2008;186(2):305-14.
3. Chen EW, Fu ASN, Chan KM, Tsang WWN. The effects of Tai Chi on the balance control of elderly persons with visual impairment: a randomised clinical trial. *Age Ageing.* 2012;41(2):254-9.
4. Ray CT, Horvat M, Croce R, Mason RC, Wolf SL. The impact of vision loss on postural stability and balance strategies in individuals with profound vision loss. *Gait Posture.* 2008;28(1):58-61.
5. Da Silva ES, Fischer G, da Rosa RG, Schons P, Teixeira LBT, Hoogkamer W, et al. Gait and functionality of individuals with visual impairment who participate in sports. *Gait Posture.* 2018;62:355-8.
6. Kovács E, Prókai L, Mészáros L, Gondos T. Adapted physical activity is beneficial on balance, functional mobility, quality of life and fall risk in community-dwelling older women: a randomized single-blinded controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2013;49(3):301-10.
7. Haegele JA, Zhu XH, Kirk TN. Weekday physical activity and health-related fitness of youths with visual impairments and those with autism spectrum disorder and visual impairments. *JVIB.* 2018; 112(4):372-84.
8. Augestad LB, Jiang L. Physical activity, physical fitness, and body composition among children and young adults with visual impairments: a systematic review. *Br J Visual Impair.* 2015;33(3):167-82.
9. Kobberling G, Jankowski LW, Léger L. The relationship between aerobic capacity and physical activity in blind and sighted adolescents. *JVIB.* 1991;85(9):382-4.
10. Heyward VH, Gibson AL. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription.* 7th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2018.
11. IBSA: *Classification Rules (2018).* <https://ibsa.org/fair-sport/classification/for-classifiers/>; Erişim tarihi: 17 Temmuz 2021.
12. Ofert MD, Barr ML, Charlier CM, Famodu OA, Zhou W, Mathews AE, et al. Self-reported vs. measured height, weight, and BMI in young adults. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(10):2216.
13. Hazır T, Köse MG, Esatbeyoğlu F, Ekinci YE, Kin İşler A. Yüksek şiddetli egzersizin bioelektrik impedans yöntemi ile ölçülen vücut kompozisyonu üzerine etkisi. *Spor Hek Derg.* 2020;55(2):102-11.
14. Sağlam M, Arikan H, Sancı S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Karabulut E, et al. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Percept Mot Skills.* 2010;111(1):278-84.
15. Esatbeyoğlu F, Kin İşler A. Gender differences in postural balance, physical activity level, BMI, and body composition in athletes with visual impairment. *Br J Visual Impair.* 2021:02646196211009921.
16. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35(8):1381-95.
17. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
18. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-7.
19. Burr JF, Bredin SSD, Faktor MD, Warburton DER. The 6-minute walk test as a predictor of objectively measured aerobic fitness in healthy working-aged adults. *Phys Sportsmed.* 2011;39(2):133-9.
20. Kear BM, Guck TP, McGaha AL. Timed up and go (TUG) test: normative reference values for ages 20 to 59 years and relationships with physical and mental health risk factors. *J Prim Care Community Health.* 2017;8(1):9-13.
21. Özal C, Kerem Günel M. Spastik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolü ile fonksiyonel mobilite ve denge arasındaki ilişkinin incelenmesi. *J Exerc Ther Rehabil.* 2014;1(1):1-8.
22. Küçüktepe İ, Fil Balkan A, Salcı Y, Arın G, Karaca NB, Armutlu K, et al. Multiple sklerozlu bireylerde bilişsel egzersiz terapi yaklaşımının yorgunluk ve denge üzerine etkileri. *J Exerc Ther Rehabil.* 2018;5(2):74-81.
23. Nilsagard Y, Lundholm C, Gunnarsson LG, Dcnison E. Clinical relevance using timed walk tests and 'timed up and go' testing in persons with multiple sclerosis. *Physiother Res Int.* 2007;12(2): 105-14.
24. Ray CT, Horvat M, Williams M, Blasch BB. Clinical assessment of functional movement in adults with visual impairments. *JVIB.* 2007;101(2):108-13.
25. Hackney ME, Hall CD, Echt KV, Wolf SL. Multimodal exercise benefits mobility in older adults with visual impairment: a preliminary study. *J Aging Phys Act.* 2015;23(4):630-9.
26. Singhanian RU. Development in severely visually handicapped children and visual therapy remediation. *Indian J Pediatr.* 1992;59(1):73-7.
27. Arslantekin Altunay B, Akı E. Türkiye'deki görme engelliler ve kaynaştırma okullarında öğrenim gören görme engelli öğrencilerin yürütme becerileri ve postürün değerlendirilmesi. *Ergoterapi Rehabil Derg.* 2016;4(3):181-8.
28. Uritani D, Fukumoto T, Matsumoto D, Shima M. The relationship between toe grip strength and dynamic balance or functional mobility among community-dwelling Japanese older adults: a cross-sectional study. *J Aging Phys Act.* 2016;24(3):459-64.
29. ACSM. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription.* Riebe D, Ehrman JK, Eds, 10th ed. Philadelphia, PA: WoltersKluwer Health; 2018.
30. Haegele JA, Zhu X. Physical activity, self-efficacy and health-related quality of life among adults with visual impairments. *Disabil Rehabil.* 2021;43(4):530-6.
31. Rogge AK, Hamacher D, Cappagli G, Kuhne L, Hötting K, Zech A, et al. Balance, gait, and navigation performance are related to physical exercise in blind and visually impaired children and adolescents. *Exp Brain Res.* 2021;239(4):1111-23.
32. Stuart-Hill L, Ryan P, St John L, Rintala P, Temple V. Heart rate responses during the modified six-minute walk test among Special Olympics athletes. *Turk J Sports Med.* 2021;56(2):56-60.
33. Gurses HN, Zeren M, Denizoglu Kulli H, Durgut E. The relationship of sit-to-stand tests with 6-minute walk test in healthy young adults. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(1):e9489.
34. Lord SR, Menz HB. Physiologic, psychologic, and health predictors of 6-minute walk performance in older people. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(7):907-11.
35. Hulens M, Vansant G, Claessens AL, Lysens R, Muls E. Predictors of 6-minute walk test results in lean, obese and morbidly obese women. *Scand J Med Sci Sports.* 2003;13(2):98-105.