

Kara ve Su Aktivitelerinin Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylerin Fiziksel Uygunluk ve Epileptik Nöbetlerine Etkileri: Deneysel Çalışma

The Effects of Land and Water Activities on Physical Fitness and Epileptic Seizures of Individuals with Autism Spectrum Disorder: Experimental Study

 Ebubekir AKSAY^{a,b}

^aTV Eberbach e.V. Sağlık, Rehabilitasyon ve Engelli Sporları Bölümü, Almanya

^bGelişim Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, İstanbul, Türkiye

ÖZET Amaç: Otizm spektrum bozukluğu (OSB) olan bireylerin sınırlı derecede fiziksel aktiviteye katılmaları, motor gelişimini olumsuz etkileyerek epileptik nöbetleri tetikleyebilmektedir. Bu çalışmada, düzenli fiziksel aktiviteler ile fiziksel uygunluk ve epileptik nöbetler arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya; 9 okuldan kaynaştırma eğitimi gören, yaşları 11-14 arasında olan, haftada en az 5 epileptik nöbet geçiren 30 OSB'li erkek katılmıştır. Katılımcılar rastgele atanarak kara grubu (n=15; $\bar{X}_{yaş}=12,53\pm 1,25$) ve su grubu (n=15; $\bar{X}_{yaş}=12,27\pm 1,10$) olmak üzere 2 grup oluşturulmuştur. Yirmi altı hafta süreyle kara grubuna sadece karada, su grubuna ise sadece suda haftada 2 gün 45 dk'lık fiziksel aktivite programı uygulanmıştır. Fiziksel uygunluğu ölçmek için Brockport Fiziksel Uygunluk Testi kullanılmış ve epileptik nöbet sayıları ailelerin ve öğretmenlerin değerlendirmeleriyle belirlenmiştir. Verilerin normallik dağılımında Shapiro-Wilk testi ve betimsel istatistikler kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farkın belirlenmesinde bağımsız örneklem t-testi, grup içi farkın belirlenmesinde bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. **Bulgular:** Yirmi altı haftalık düzenli fiziksel aktivite programı ile fiziksel uygunluk bileşenleri ve epileptik nöbetlerdeki düşüş arasında ilişki olduğu saptanmıştır. Karada uygulanan fiziksel aktiviteler ile aerobik dayanıklılık, kol kuvveti, karın kuvveti ve esneklik özelliklerinin daha fazla geliştiği; su içinde uygulanan egzersizlerin ise epileptik nöbetlerin düşmesinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. **Sonuç:** Sonuçlar, fiziksel uygunluk ve epileptik nöbet değerlendirmeleri için önemli ipuçları vererek, fiziksel aktivitenin günlük yaşama entegre edilmesi ile OSB tanısı olan gençlerin fiziksel uygunluk ve epileptik nöbetlerini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

ABSTRACT Objective: Individuals with autism spectrum disorder (ASD) who engage in minimal physical exercise may experience epileptic seizures as a result of impaired motor development. The aim of this study was to examine the correlation between regular physical activity and physical fitness, and epileptic seizures. **Material and Methods:** The study included 30 males with ASD, aged 11 to 14, who received inclusive education from 9 schools and experienced at least 5 epileptic seizures each week. The study is based participants being randomly assigned to 1 of 2 groups: Land (n=15; $\bar{X}_{years}=12.53\pm 1.25$) or water (n=15; $\bar{X}_{years}=12.27\pm 1.10$). A 45-minute physical activity was provided 2 days a week to the land group only on land and to the water group only in the water for 26 weeks. Physical fitness was measured using the Brockport Physical Fitness Test, and the number of epileptic seizures was assessed by family and teacher observations. The Shapiro-Wilk test and descriptive statistics were employed to determine the normality distribution of the data. The difference between groups was determined using an independent sample t-test, the within-group difference was determined using a dependent sample t-test. **Results:** Discovered a correlation between a 26-week regular physical exercise program and physical fitness components as well as a reduction in epileptic seizures. It was suggested that land-based physical activities enhanced aerobic endurance, arm strength, abdominal strength, and flexibility attributes more than water-based exercises, whereas water-based exercises were more helpful in lowering epileptic episodes. **Conclusion:** The results provide essential information for assessing physical fitness and epileptic seizures in young people with ASD, and it is believed that incorporating physical exercise into daily life will have a positive impact on physical fitness and epileptic seizures.

Anahtar Kelimeler: Otizm spektrum bozukluğu; epileptik nöbet; fiziksel aktivite; motor gelişim; vücut koordinasyon

Keywords: Autism spectrum disorder; epileptic seizure; physical exercise; motor development; body coordination

Correspondence: Ebubekir AKSAY

TV Eberbach e.V. Sağlık, Rehabilitasyon ve Engelli Sporları Bölümü, Jahnplatz 2, 69412 Eberbach, Almanya

E-mail: eaksay@yahoo.de



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences.

Received: 18 Dec 2021

Received in revised form: 04 Jan 2022

Accepted: 06 Jan 2022

Available online: 27 Jan 2022

2146-8885 / Copyright © 2022 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Otizm spektrum bozukluğu (OSB), sosyal etkileşim ve iletişim alanındaki belirgin yetersizliklerin yanı sıra tekrarlanan duyuşal işleyiş zorlukları, sözel ya da sözel olmayan basmakalıp davranışlarla karakterize edilen gelişimsel bir yetersizlik olarak değerlendirilmektedir.^{1,2} Bu yetersizlikler, erken çocukluk döneminden erişkinliğe kadar görülebilmekte ve tüm yaşam koşullarında ortaya çıkabilmektedir.³ Görülen yetersizliklerin, çoğu zaman erken çocukluk döneminde uygun müdahaleler ile iyileşme göstereceği, ancak tamamen ortadan kaldırılamayacağı belirtilmektedir.³ OSB olan bireyler, yetersizliklerden farklı derecelerde etkilenebilir ve uyarılara farklı şekilde karşılık verebilirler.^{4,5} Bireysel ihtiyaçlar göz önünde bulundurularak, tedaviye yönelik birçok müdahalenin aynı anda yapılması mümkün olabilmektedir. Bu müdahaleler; hiperaktivite, sınırlılık ve epileptik nöbetler gibi semptomlara bağlı olup, daha çok bilişsel, sözel ve motor alandaki yetersizliklerin desteklenmesi ile yapılabilmektedir.⁶

Sosyal etkileşim ve iletişim becerilerindeki yetersizliklere ek olarak, sıklıkla görülen motor alandaki yetersizlikler, özellikle OSB'li çocuklarda duyuşal ve motor deneyimlerin birleştirilmesini zorlaştırarak müdahale sürecini geciktirmekte ve hareket becerilerini sınırlamaktadır.^{4,7} Buna bağlı olarak görülen hareket sınırlaması, fiziksel performansı azaltarak davranışları olumsuz etkileyebilmektedir.⁵ Genel olarak hareket, sağlıklı bir yaşam tarzının benimsenmesinde önemli bir etken olarak değerlendirilirken; OSB tanısı almış çocuk ve gençlerde, fiziksel performansın yanı sıra nöropsikolojik şartlara bağlı olarak artış gösteren psikolojik, bilişsel ve sosyal alandaki eksiklere karşı olumlu etkilerinin olduğu bildirilmektedir.^{1,4,6,7}

OSB'li bireylerin davranışsal, bilişsel, iletişim, sosyal alanda yetersizlikler ve motor gecikmeler nedeniyle tipik gelişim gösteren akranlarına göre sınırlı derecede fiziksel aktiviteye katıldıkları belirtilmektedir.^{8,9} Bu durum, OSB'li bireylerin hareketsiz yaşam tarzından daha fazla etkilendiğine neden olabilmektedir.^{5,10} Hareketsiz yaşam tarzı ve gelişim özellikleri arasındaki ilişki belirlenmeye çalışılırken, OSB tanısı olan bireylerin benzer duyuşal deneyimlere değişik şekillerde reaksiyon gösterdikleri; bilgileri algılama, işleme, depolama ve uygulama süresinde gecikmele-

rin olabileceği bildirilmiştir.^{4,5} OSB belirtilerinin sıklığı hakkında hâlâ çok az geçerli veri olduğu, ancak OSB'nin yaygınlık oranının dünya çapında giderek arttığı görülmektedir.^{1,11} Alman Otizm Derneğinin çalışmalarına göre, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve Avrupa'da yaklaşık olarak her 1.000 kişiden 6-7'sinin OSB tanısı aldığı belirtilmektedir.¹¹ Bu artışla beraber, alanda yapılan çalışmaların derinleşmesi ile OSB'li bireylerin yaklaşık 2/3'ünde motorik, bilişsel iletişim ve sosyal alandaki yetersizliklerle beraber epileptik nöbetler gibi ek bozukların görüldüğü belirtilmiştir.^{8,12} Tıbbi bir bozukluk olarak birçok engelle ilişkilendirilen epileptik nöbetlerin OSB ile görülmesinin çok olası olduğu düşünülmekte ve OSB tanısı olanların yaklaşık olarak %30'unda epilepsi ve/ya da epileptik nöbetler görüldüğü belirtilmektedir.^{12,13}

Genel olarak, epileptik rahatsızlığı olan bireylerin fiziksel aktiviteye daha az katılmalarının, hareket ve motor gelişimini olumsuz etkileyerek epileptik nöbetleri tetikleyeceği bildirilmiştir.^{4,14-16} Tetiklenen epileptik nöbetlerin, motor zorlukları beraberinde getirerek fiziksel aktiviteye katılım olasılığını azalttığı ve yaş ilerledikçe bu olasılığın daha da artacağı belirtilmektedir.^{4,5} Bu nedenle epileptik nöbetleri olan OSB'li çocuk ve gençlerin sosyalleşmesine katkı sağlayacak önemli bir aşama olarak fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.⁴ OSB'ye uygun tasarlanan programların, aktiviteye uyum sağlama ve epileptik nöbetlerin azaltılmasında önemli bir etken olacağı ve motor gelişimini olumlu etkileyebileceği bildirilmiştir.⁴ Epileptik nöbetlerin fiziksel aktivite sırasında oldukça nadir olarak görüldüğü düşünüldüğünde, aktivite sırasında uygulanacak kısıtlamalar nöbetlerin türüne göre değerlendirilmeli ve olası riskler göz önünde bulundurularak mümkün olduğu kadar hareketsizlikten kaçınması gerektiği belirtilmektedir.^{4,14,17}

OSB ve fiziksel aktivite üzerine inceleme yapan alanyazındaki çalışmaların, daha çok OSB tanısı olan bireylerin fiziksel uygunluklarına ve motor becerilerine yönelik sonuçlar sunduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda, düzenli olarak karada ve suda uygulanan fiziksel aktivitelerin, OSB tanısı olan çocukların ve gençlerin fiziksel performanslarına ve motor beceri gelişimlerine olumlu etki yaptığı görül-

mektedir.^{4,5,10,18,19} Ancak her ikisinin karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Alanyazında, epileptik rahatsızlığı olan bireylerin fiziksel aktiviteye daha az katıldıkları belirlenirken, OSB tanısı olan çocuk ve gençlerde fiziksel aktivite ve epileptik nöbetler arasındaki ilişkinin çok fazla araştırmaya konu olmadığı görülmektedir.¹⁴

Araştırmada, alanyazındaki bu eksiklik göz önünde bulundurularak, karada ve suda uygulanacak düzenli fiziksel aktiviteler ile fiziksel uygunluk ve epileptik nöbetler arasındaki ilişki değerlendirilip, bu eksikliğin giderilmesi düşünülmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Karada ve suda uygulanan fiziksel aktivitelerin, OSB tanısı olan gençlerin kuvvet, dayanıklılık ve esneklik gibi fiziksel uygunluk bileşenlerinde ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

2. Karada ve suda uygulanan fiziksel aktivitelerin, OSB tanısı olan gençlerin beden kitle indeksi (BKİ) ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

3. Karada ve suda uygulanan fiziksel aktiviteler, OSB tanısı olan gençlerde epileptik nöbetlerin azaltılmasına ne derecede etki etmektedir?

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırmada deneysel model kullanılmıştır.²⁰ Uygulanan bu model, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi test etmek amacıyla kullanılmakta, deney öncesi ve sonrası ölçümler yapılmakta ve her iki grup katılımcıları arasındaki farklılığı en aza indirmek amacıyla araştırmanın örneklemini rastgele belirlenmektedir.²⁰⁻²²

ARAŞTIRMA GRUBU

Katılımcılar, Mental Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı-5 kriterlerine uygun olarak; yaşları 11-14 arasında olup, OSB tanısı almış 30 erkekten oluşmaktadır.¹ Katılımcılar rastgele atanarak kara grubu (n=15) ve su grubu (n=15) olmak üzere 2 grup oluşturulmuştur. Kara grubunun yaş ortalaması 1,53±1,25, vücut ağırlık ortalaması 47,93±7,67 ve

boy ortalaması 145,33±10,29'dur. Su grubunun yaş ortalaması 12,27±1,10, vücut ağırlık ortalaması 48,13±7,34 ve boy ortalaması 147,00±10,70'dir.

Yerel yönetim tarafından verilen tanıtım kartına aileler aracılığı ile ulaşılarak, katılımcıların tamamında hafif düzeyde OSB tanısı yapıldığı belirlenmiştir. Tıbbi tanı raporuna göre katılımcılarda zihinsel engel ve OSB'ye eşlik eden fiziksel aktiviteyi kısıtlayıcı ikincil bir engele rastlanmamıştır. Kaynaştırma sınıfında eğitim görmek, verilen komutları anlayabilmek ve uygulayabilmek, düzenli fiziksel aktiviteye katılmamış olmak, su korkusu olmamak ve epileptik nöbetleri olmak çalışmaya kabul edilme kriterleri olarak belirlenmiştir. Kas ve kemik sistemini etkileyen ilaç kullanmak, kronik iltihaplanma ya da açık yarası olmak, bağımsız şekilde hareket edemeyecek derecede fiziksel, ruhsal, duyuşsal ya da zihinsel rahatsızlığı olmak çalışmadan dışlanma kriteri olarak belirlenmiştir.

Almanya TV Eberbach e.V. Sağlık Sporları Bölümünden gerekli onay alınmıştır (karar no: TVE/GS 2019-3011, tarih: 04.05.2020). Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayanmakta olup, Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uygun olarak; aileler çalışmanın amaçları, içeriği, verilerin korunması hakkında bilgilendirilmiş, ailelerden imzalı veli onam formu ve katılan öğretmenlerden imzalı onam formu alınmıştır.

VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Çalışmada, fiziksel uygunluk bileşenlerini değerlendirmek için Brockport Fiziksel Uygunluk Testi [Brockport Physical Fitness Test (BPFT)] kullanılmıştır.²³ BPFT, 10-17 yaş arasındaki gençlerin sağlıkla ilgili kriterlerini belirlemek için kullanılmakta ve engelli/engelsiz gençler için farklı uygulama şekillerini içermektedir. BPFT bataryasını oluşturmak için seçilen testlerin geçerlilik ve güvenilirliği kanıtlanmıştır.^{23,24} Bu çalışmada, BFPT dâhilinde (a) BKİ, (b) 20 m Aerobik Kardiyovasküler Dayanıklılık Koşusu [Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run (PACER)], (c) izometrik şınav, (d) mekik testi, (e) otur uzan testi kullanılmış olup, veri analizinde ham puanlar değerlendirilmiştir.

Standardize edilmiş boy ve kilo ölçümleri ile belirlenen BKİ'nin güvenilirliğinin yüksek olduğu

bildirilmiştir.²⁵ Boy ve vücut ağırlık ölçümlerinde Seca 769 dijital ağırlık/boy ölçme aleti (seca GmbH&Co.KG; Hamburg/Almanya) kullanılmıştır. Elde edilen verilerden $BKİ = \frac{\text{Vücut Ağırlığı (kg)}}{\text{boy uzunluğunun karesi (m}^2\text{)}}$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır. BKİ'nin yüzdelik değerler yorumlanması, Almanya'da obezitenin belirlenmesinde en yaygın yöntem olan "Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter" referans değerleri kullanılarak belirlenmiştir.²⁶

Testler PACER, sınav, mekik ve otur-uzan sıralaması ile aynı gün içinde normal egzersiz saatlerinde yapılmıştır. Ölçümlerin tamamı sadece 1 kez tekrarlanmıştır ve herhangi bir modifiye kullanılmamıştır. Uyum problemlerini ortadan kaldırmak ya da en aza indirmek için testlerin tamamında katılımcı ile beraber 1 eğitimci uygulamaya katılmıştır.

PACER testinde standart protokoller kullanılmıştır.^{5,25} 20 m'lik bir parkurun başlangıç ve bitiş noktalarına birer huni yerleştirilerek uygulanan testte, katılımcının verilen sinyallere uyumlu bir şekilde koşması istenmiştir. Verilen her sinyalde huniden huniye ulaşılması beklenmiştir. İlk kayıt için 9 sn verilerle yavaş bir hızda başlayan testin hızı her dk'da 0,5 km/saat artırılmıştır. Katılımcı, verilen 2 sinyal arasında 2 huni arasındaki mesafeyi kat edemezse test sonlandırılmış; sinyalden önce huniye ulaşması durumunda, katılımcıdan bir sonraki sinyal sesini beklemesi istenmiştir. Test toplamda en fazla 21 etap sürmektedir ve tamamlanan etap sayısı test skoru olarak kaydedilmektedir.

Sınav testinde, katılımcıdan eller yaklaşık olarak omuzların altında, kollar gergin ve vücut düz olacak şekilde pozisyon alması istenmiştir.^{5,25} Kollar yaklaşık 90° olacak şekilde vücudun aşağı çekilmesi ve kollar düz olacak şekilde tekrar yukarı itilmesi ile yapılan her tekrar kaydedilmiştir. Hareketin yaklaşık olarak 3 sn'lik tempoda yapılması istenmiştir. Diz yere değdiğinde ya da vücut düzgünlüğünü kaybettiğinde test sonlandırılmıştır.

Mekik testinde, katılımcıdan dizler 140°, ayaklar yerde, kollar vücudun yanında ve avuç içleri yerde olacak şekilde jimnastik minderi üzerine sırt üstü uzanması istenmiştir.^{5,25} Diz altları hizasında jimnastik minderi üzerine gelecek şekilde ölçüm bantları ya-

pıştırılmıştır. Katılımcılardan, 3 sn'lik düzenli bir tempoda, parmak uçları ölçüm bantlarına gelecek şekilde öne doğru yuvarlanması (mekik) istenmiştir. Parmak uçlarının çizgiye her gelişi doğru tekrar olarak kaydedilmiştir. Temponun tutulmaması durumunda test sonlandırılmıştır.

Otur-uzan testinde, ölçüm için özel olarak ahşaptan hazırlanan; 30 cm yüksekliğinde, 30 cm genişliğinde ve ön uzantısı 23 cm olan bir kutu kullanılmıştır.^{5,25} Ölçüm aleti sıfır öne gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Katılımcıdan, oturur pozisyonda bir bacak gergin olarak, ayak tabanının ölçüm alınacak kutuya dayanacağı ve diğer bacağın dizin yanında bükülü olacağı şekilde pozisyon alması istenmiştir. Eller üst üste konmuş ve 2 kol gergin bir şekilde öne doğru esneyerek pozisyon 1 sn tutulmuştur. Parmak uçlarının ulaştığı en uç nokta cm olarak kaydedilmiştir. Daha sonra bacak değiştirerek aynı işlem tekrar edilmiştir.

Prosedür

Çalışma öncesi, Almanya Baden-Württemberg Eyaleti'nde OSB'li öğrencilerin kaynaştırma sınıflarında eğitim gördükleri 12 okul belirlenmiştir. Belirlenen 12 okula e-mail yazılmış ve çalışmaya olumlu yanıt veren 9 okul ile yüz yüze görüşülerek ayrıntılı bilgilendirme yapılmıştır. Çalışmanın amacı ve içeriğini kapsayan bilgilendirme broşürü hazırlanmış ve ailelere dağıtılmıştır. Geri dönüt alınan 68 aileyle telefon görüşmesi yapılmış ve çalışmaya dâhil edilme kriterleri hakkında kısa bilgilendirme yapılmıştır. Bilgilendirme sonrası 51 aile çalışmaya katılabileceklerini, ancak stereotipik davranışlar ile epileptik nöbetler arasındaki farkı anlamada çoğu zaman zorluk çektiklerini bildirmişlerdir. Alinyazında da bireysel vakalarda stereotipik davranışlar ile epileptik nöbetler arasındaki farkı anlamının çoğu zaman zor olduğu belirtilmektedir ve bu zorlukları en aza indirebilmek için epileptik nöbetlerin belirlenmesinde aynı değerlendirmenin yapılabilmesi için 51 aileye ve öğretmenlere, alanında uzman bir nörolog tarafından 45 dk'lık çevrim içi bilgilendirme semineri düzenlenmiştir.²⁷ Bu seminerde ailelere, gün içerisinde sıklıkla görülebilen stereotipik davranışların benzer ve yinelenen kalıplar olduğu; epileptik nöbetlerde ise beyindeki bir ya da bir grup nöronun normal dışı aktivite göster-

mesi sonucu kas kasılmalarına, çoğu zaman bilinç kaybına ve buna bağlı olarak dengesiz vücut hareketleri ile görülen sinirsel bir bozukluk olarak değerlendirilmesi gerektiği konusunda görsel destekli bilgilendirme yapılmıştır.²⁸

EPİLEPTİK NÖBETLERİN BELİRLENMESİ

Epileptik nöbet sayıları, ailelerin ve öğretmenlerin değerlendirmeleriyle belirlenmiştir. Epileptik nöbetlerin not edilebilmesi için araştırmacı tarafından günlerin ve sayıların yer aldığı değerlendirme formu hazırlanmıştır. Yirmi altı haftalık çalışmanın 1 hafta öncesinde ve 1 hafta sonrasında, olası epileptik nöbet sayılarının değerlendirme formuna işaretlenmesi istenmiştir. Değerlendirme formunda yapılan her işaret tek nöbet olarak değerlendirilmiştir.

AKTİVİTE PROTOKOLLERİ

Her iki grubun program öncesi değerlerinin belirlenmesi için BPFT uygulanmıştır. Ön-test değerlerinin belirlenmesi, kara grubunda pazartesi/perşembe günleri, su grubunda salı/cuma günleri yapılmıştır. Kara grubu, ön-test değerlerinin belirlenmesinden sonraki ilk pazartesi günü; su grubu, ön-test değerlerinin belirlenmesinden sonraki ilk salı günü fiziksel aktivite programına başlamıştır.

Yirmi altı hafta süreyle haftada 2 defa 45 dk'lık kara ve suda fiziksel aktivite programı uygulanmıştır. Kronobiyolojik uyumu sağlamak adına, karada uygulanan program pazartesi/perşembe, suda uygulanan program salı/cuma günleri 10.00-12.00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Katılımcıların tamamı, 26 haftalık programa düzenli olarak katılmışlardır. *Kara grubu* programına; spor salonu, jimnastik salonu, oyun alanlarında yürüyüş, çeşitli bireysel ve takım sporları, sportif oyunlar dâhil edilmiştir. Ayrıca elastik bant, denge minderi, 0,5-2 kg el halterleri, çember, sıçrama ipleri ve sağlık topları kullanılmıştır. *Su grubu* programı, su içinde yapılan aktivitelerden oluşmaktadır ve yapılan çalışmalarda yardımcı araç/gereç kullanılmıştır (yüzme paleti, halka ve simitleri, plastik kum topları, can simidi, top, köpük vb.). Program her iki grup için ısınma, ana bölüm ve soğuma/bitirme bölümlerinden oluşacak şekilde yapılandırılmıştır. Isınma bölümü yaklaşık 10 dk sürmüş ve genelde küçük oyunlar for-

matında yapılmıştır. Ana bölüm için 25 dk ayrılmış ve kuvvet, dayanıklılık, beceri, denge ve esnekliği geliştirmeye yönelik aktiviteler dâhil edilmiştir. Programın sonlandırılması 3-5 dk'lık oyun formatında gerçekleşmiştir. Çalışmalar genel olarak 7-8 kişilik gruplar hâlinde yapılmıştır.

Egzersizler uygulamalı olarak gösterilmiş ve katılımcılardan tekrar etmeleri istenmiştir. Her antrenman ünitesi için 4-8 egzersiz uygulanmış ve kapsam, şiddet ve dinlenme genel olarak 20-30 sn'lik yüklenme ve dinlenme ritmi ile yapılmış, ancak egzersizin zorluk derecesine göre dinlenme 60 sn'ye kadar çıkabilmiştir. Örneğin vücut ağırlığında 30 sn'lik çömelme (squat) egzersizinden sonra 60 sn dinlenme verilirken, elastik bant ile kol bükme hareketinde 30 sn dinlenme verilmiştir. Çalışmalar genel olarak 7-8 kişilik gruplar hâlinde yapılmıştır. Gruplar, benzer yaştaki kişilerin aynı gruba gelecekleri şekilde oluşturulmuştur.

Çalışmaların tamamı nöroloji, ortopedi, duyuşal ve zihinsel alanda rehabilitasyon sporu lisansına sahip eğitmen (araştırmacı) ve lisanslı yardımcı eğitmenler tarafından yürütülmüştür. Bir eğitmen ve 8 yardımcı eğitmen uygulamaya katılmıştır. İhtiyaç duyulması durumunda ailelerden yardım alınmıştır. Yirmi altı haftalık fiziksel aktivite programından sonra olası performans farklılıklarının belirlenmesi için her iki gruba BPFT tekrar uygulanmıştır.

VERİLERİN ANALİZİ

Verilerin analizlerinde (IBM SPSS 26 for Macintosh: IBM Corp., Armonk, NY, USA), çalışma grubunun özelliklerinin tanımlanması için betimsel istatistik analizi yapılmıştır. Normallik dağılımlarının belirlenmesinde betimsel istatistiklerden (çarpıklık-basıklık, mod, medyan, ortalama) ve Shapiro-Wilk testinden yararlanılmıştır. Çarpıklık-basıklık değerleri ± 2 aralığında olduğundan, verilerin dağılımı normal olarak kabul edilmiştir.²⁹ Fiziksel uygunluk bileşenlerinde ve epileptik nöbetlerde grup içi farklılık olup olmadığının belirlenmesinde Paired-samples t-testi ve gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. Etki büyüklükleri hesaplanırken Cohen-d formülü kullanılmıştır. Cohen-d değeri için 0,20 ve altı küçük-düşük, 0,20-0,80 arası orta, 0,80 ve üstü için geniş-büyük düzey etki büyüklüğü değerleri temel alınmıştır.²²

BULGULAR

Yapılacak analizlerin belirlenmesinde, verilerin gruplar içinde normal dağılım gösterip göstermediğine Shapiro-Wilk, çarpıklık-basıklık katsayılarına bakılmıştır. Shapiro-Wilk testlerinden elde edilen anlamlılık düzeyi 0,05'ten büyük olan verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Anlamlılık düzeyi 0,05'ten küçük olan verilerde basıklık ve çarpıklık değerlerinin $\pm 2,0$ arasında olmasında değerlerin normal dağıldığı kabul edilmiştir.²⁹

Bağımsız gruplarda aritmetik ortalamalar arası farka ait t-testi sonuçlarına göre katılımcıların boy, vücut ağırlığı ve yaş değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$) (Tablo 1).

Ön-test son-test değerleri ile gruplar arası karşılaştırmalar Paired sample t-testi ve independent sample t-testi kullanılarak değerlendirilmiştir (Tablo 2).

Epileptik nöbetlerde, ön-test son-test değerleri arasında kara ($t_{29}=13,05$; $p<0,05$) ve su grubunda ($t_{29}=8,69$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Tespit edilen anlamlı fark, kara (Cohen d:2,39) ve su grubunda (Cohen d:1,59) büyük düzeyde etkiye sahiptir. Gruplar arasında, ön-test puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yok iken ($p>0,05$), son-test puanları arasında, epileptik nöbet değerleri su grubunda ($4,87\pm 1,68$) kara grubuna göre ($6,47\pm 1,51$) anlamlı biçimde daha düşüktür ($t_{28}=2,74$; $p<0,05$ d:0,50).

BKİ ön-test son-test değerleri arasında, kara grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var iken ($t_{29}=5,29$; $p<0,05$), su grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($t_{29}=1,21$; $p>0,05$). Kara

grubunda tespit edilen anlamlı fark büyük düzeyde etkiye sahiptir (Cohen d:0,97). Gruplar arasında, ön-test puanları ve son-test puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

PACER ön-test son-test değerleri arasında, kara ($t_{29}=-9,65$; $p<0,05$) ve su grubunda ($t_{29}=-4,09$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Tespit edilen anlamlı fark kara grubunda (Cohen d:1,76) büyük düzeyde (Cohen d:1,76), su grubundaki anlamlı fark orta düzeyde etkiye sahiptir (Cohen d:0,75). Gruplar arasında, ön-test puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yok iken ($p>0,05$), son-test puanları arasında su grubunun ($9,13\pm 1,19$) PACER değerlerinin kara grubuna göre ($11,40\pm 1,84$) anlamlı biçimde daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($t_{28}=4$; $p<0,05$ d:0,73).

Şınav ön-test son-test değerleri arasında, kara grubunda ($t_{29}=-13,69$; $p<0,05$) ve su grubunda ($t_{29}=-10,31$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Tespit edilen anlamlı fark, kara grubunda (Cohen d:2,50) ve su grubunda (Cohen d:1,88) büyük düzeyde etkiye sahiptir. Gruplar arasında ön-test puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yok iken ($p>0,05$), son-test puanları arasında su grubu ($11,27\pm 2,58$) şınav değerlerinin kara grubuna göre ($14,13\pm 3,02$) anlamlı biçimde daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($t_{28}=2,8$; $p<0,05$ d:0,51).

Mekik ön-test son-test değerleri arasında, kara grubunda ($t_{29}=-7,82$; $p<0,05$) ve su grubunda ($t_{29}=-4,47$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Tespit edilen anlamlı fark kara grubunda (Cohen d:1,43) ve su grubunda (Cohen d:0,82) büyük düzeyde etkiye sahiptir.

TABLO 1: Katılımcıların fiziksel özelliklerinin karşılaştırılmasına ilişkin bulgular.

Değişken	Grup	n	X	SS	t değeri	Sd	p değeri
Boy (cm)	Kara	15	145,33	10,29	-0,43	28	0,67
	Su	15	147,00	10,70			
Kilo (kg)	Kara	15	47,93	7,67	-0,07	28	0,94
	Su	15	48,13	7,34			
Yaş (yıl)	Kara	15	12,53	1,25	0,62	28	0,54
	Su	15	12,27	1,10			

SS: Standart sapma; Sd: Serbestlik derecesi.

TABLO 2: Değişkenlerin 26 hafta öncesi/sonrası ve gruplar arası karşılaştırılmasına ilişkin bulgular.

Değişkenler	Test	Kara grubu	Su grubu	İstatistik-test
Epileptik nöbetler	Ön-test	11,27±1,98	10,87±3,02	**t: 0,43 p: 0,67
	Son-test	6,47±1,51	4,87±1,68	**t: 2,74 p: 0,01 d: 0,50
	İstatistik-test	*t: 13,05 p: 0,01 d: 2,39	*t: 8,69 p: 0,01 d: 1,59	
BKİ (kg/m ²)	Ön-test	22,53±1,19	22,18±1,19	**t: 0,76 p: 0,45
	Son-test	22,00±1,21	22,02±1,21	**t: -0,06 p: 0,95
	İstatistik-test	*t: 5,29 p: 0,01 d: 0,97	*t: 1,21 p: 0,24	
PACER	Ön-test	7,53±2,59	8,20±1,57	**t: -0,85 p: 0,40
	Son-test	11,40±1,84	9,13±1,19	**t: 4,00 p=0,01 d: 0,73
	İstatistik-test	*t: -9,65 p: 0,01 d: 1,76	*t: -4,09 p: 0,01 d: 0,75	
Şınav (s/tekrar)	Ön-test	9,13±3,27	9,47±2,88	**t: -0,30 p: 0,77
	Son-test	14,13±3,02	11,27±2,58	**t: 2,80 p: 0,01 d: 0,51
	İstatistik-test	*t: -13,69 p: 0,01 d: 2,50	*t: -10,31 p: 0,01 d: 1,88	
Mekik (s/tekrar)	Ön-test	9,80±2,76	10,67±2,92	**t: -0,84 p: 0,41
	Son-test	13,56±2,74	12,80±2,83	**t: 0,75 p: 0,46
	İstatistik-test	*t: -7,82 p: 0,01 d: 1,43	*t: -4,47 p: 0,01 d: 0,82	
Otur uzan sağ bacak (cm)	Ön-test	14,73±3,77	14,10±3,71	**t: 0,46 p: 0,65
	Son-test	15,87±3,71	14,37±3,36	**t: 1,16 p: 0,26
	İstatistik-test	*t: -4,79 p: 0,01 d: 0,88	*t: -0,49 p: 0,64	
Otur uzan sol bacak (cm)	Ön-test	13,13±3,28	14,07±3,46	**t: -0,76 p: 0,45
	Son-test	13,47±1,98	14,23±3,05	**t: -0,82 p: 0,42
	İstatistik-test	*t: -0,38 p: 0,71	*t: -0,21 p: 0,84	

*Paired sample t-testi; **Independent sample t-testi; BKİ: Beden kitle indeksi; PACER: Aerobik Kardiyovasküler Dayanıklılık Koşusu.

Gruplar arasında ön-test puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yok iken ($p>0,05$), su grubu ($11,27\pm 2,58$) şınav son-test değerleri kara grubuna göre ($14,13\pm 3,02$) anlamlı biçimde daha düşüktür ($t_{28}=2,8$; $p<0,05$ d:0,51).

Sağ bacak otur uzan ön-test son-test değerleri arasında, kara grubunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık varken ($t_{29}=-4,79$; $p<0,05$), su grubunda ön-test son-test değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($t_{29}=-0,49$; $p>0,05$). Kara grubundaki anlamlı fark büyük düzeyde etkiye sahiptir (Cohen d:0,88). Gruplar arasında, ön-test puanları ve son-test puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Sol bacak otur uzan ön-test son-test değerleri arasında, kara grubunda ($t_{29}=-0,38$; $p>0,05$) ve su grubunda ($t_{29}=-0,21$; $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Gruplar arasında, ön test puanları ve son test puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

TARTIŞMA

Bu çalışma, OSB tanısı olan 11-14 yaş arasındaki gençlerle, karada ve suda düzenli olarak uygulanan fiziksel aktivitelerin, fiziksel uygunluklarına ve epileptik nöbetlere etkilerini incelemeye yönelik yapılmıştır. Karada ve suda uygulanan 26 haftalık düzenli fiziksel aktivite programı sonrası aerobik dayanıklılık, kas kuvveti ve esneklik gibi fiziksel uygunluk değişkenlerinde ve epileptik nöbetlerde olumlu değişimler gözlenmiştir.

Yapılan çalışmada, OSB'li gençlerin BKİ değerlerine bakılarak aşırı kilolu oldukları görülmektedir. Xiong ve ark., 429 OSB'li gençlerle yaptıkları çalışmada, katılımcıların %51'inin fazla kilolu ve obez olduğunu belirtirken; Egan ve ark., araştırmalarına dâhil ettikleri 273 OSB'li çocuğun %63'ünün fazla kilolu ve obez olduğunu belirlemiştir.^{30,31} On yedi kişilik bir grupla yapılan diğer bir çalışmada, normal BKİ değerleri gözlenmiştir.³² Yapılan benzer çalışmalarda, genel olarak OSB'li bireylerin aşırı kilolu ve obezite sını-

rında olduklarının bildirilmesi, mevcut çalışma ile benzerlik göstermektedir.^{5,10} Mevcut çalışmada, BKİ ön-test son-test değerleri arasında, kara grubunda ($t_{29}=5,29$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu gözlenirken, su grubunda ($t_{29}=1,21$; $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu sonuçlar, Aksay ve Alp'in "Karada yapılan egzersizlerde daha fazla enerji harcadığı ve bunun BKİ değerlerine olumlu etki yapacağı" tezlerini destekler niteliktedir.⁴ Bu farklılığın, suda yapılan fiziksel aktivitelerde suyun direnci nedeniyle daha az enerji kaybedileceğinden kaynaklandığı varsayılmaktadır.

OSB'li bireylerde düzenli olarak uygulanan fiziksel aktivitelerin, fiziksel uygunluk ve motor becerileri pozitif yönde etkilediği birçok çalışmada gösterilmiştir.^{5,9} OSB'li çocukların tipik gelişim gösteren akranlarına göre düşük kalp-solunum dayanıklılığına sahip oldukları belirtilirken, Fragala-Pinkham ve ark., su içinde yapılan 14 haftalık aerobik egzersiz programının, aerobik dayanıklılığı olumlu etkilediğini belirtmişlerdir.^{18,33} Clapham ve ark.'nın yaptığı, 6 yıl süren bir vaka çalışmasında, her yıl 8 haftalık sörf programı uygulanmış ve 20 m mekik koşusu testinde çalışma öncesi ve sonrasında anlamlı farklılık olduğu belirtilmiştir.³⁴ Yapılan benzer çalışmalarda, bu çalışmanın sonuçlarına paralel sonuçlar rapor edilmiş ve uygulanan düzenli fiziksel aktivite programının aerobik dayanıklılığı yükselteceği bildirilmiştir.³⁵

Benzer bir çalışmada, Aksay ve Alp, 14-17 yaş grubunda 23 genç ile 36 haftalık program sonrası kas kuvveti ve esneklik özelliklerinde önemli ölçüde gelişme olduğunu bildirmişlerdir.⁴ Bildirilen kuvvet ve esneklik ölçüm değerlerinin mevcut çalışmamızdan yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılığın, araştırma grubunun yaş ortalamasının daha yüksek olmasından ve araştırma süresinin daha uzun tutulmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Aynı şekilde yapılan benzer çalışmalar, düzenli fiziksel aktivitelerin OSB'li çocuk ve gençlerin kas kuvvetini artırdığını, ancak esneklik gelişiminin bu çalışmada olduğu gibi sınırlı şekilde arttığını göstermektedir.^{19,34,35}

Bu çalışmanın önemli bir bulgusu da çalışma öncesi ve çalışma sonrası epileptik nöbet sayılarındaki

değişikliklerdir. Aksay ve Alp, 14-17 yaş grubunda 23 genç ile yaptıkları, 36 haftalık fiziksel aktivite programı sonrası haftada ortalama $11,6\pm 1,22$ epileptik nöbet geçiren OSB'li gençlerin nöbet sayısının önemli derecede düştüğünü belirleyerek, bu çalışmanın sonuçları ile paralellik gösteren sonuçlar rapor etmişlerdir.⁴ Ancak Aksay ve Alp'in yaptıkları çalışmada, epileptik nöbet sayılarının $0,50\pm 0,54$ oranına kadar düştüğü belirlenerek, mevcut çalışmamızdan oldukça farklı sonuçlar bildirilmiştir.⁴ Bu farklılığın uygulanan programın daha uzun ve daha yoğun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Elde edilen verilere dayanarak uygulanacak düzenli fiziksel aktivitelerin OSB'li çocuk ve gençlerin epileptik nöbetlerine olumlu etki yapacağı varsayılabilir.

SONUÇ

Bu çalışma, fiziksel, sosyal, iletişim ve tıbbi yönden hayat standartlarının gelişmesine bağlı olarak ortalama yaşam beklentisinin yükselmesiyle OSB'li çocuklarda fiziksel aktivite, motor performans ve epileptik nöbetler arasındaki ilişkiyi karşılaştırarak gelecekteki araştırmalara ışık tutmak ve mevcut veri tabanını desteklemek için yapılmıştır.

Sonuç olarak düzenli olarak uygulanan 26 haftalık fiziksel aktivite sonrası kara grubunun BKİ değerlerinde düşüş gözlenirken, su grubunun BKİ değerlerinde anlamlı bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. Aynı şekilde, karada ve suda yapılan program ile aerobik dayanıklılık, kol kuvveti, karın kuvveti ve esneklik gibi fiziksel uygunluk bileşenleri ve epileptik nöbetler arasında anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Karada uygulanan fiziksel aktiviteler ile aerobik dayanıklılık, kol kuvveti, karın kuvveti ve esneklik özelliklerinin daha fazla geliştiği, su içinde uygulanan egzersizlerin ise epileptik nöbetlerin düşmesinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda, düzenli olarak karada ve suda uygulanan fiziksel aktivite programlarının farklı seviyelerde fiziksel uygunluk eksikliği ve hareket ihtiyacı olan OSB'li gençlerde, fiziksel uygunluğa ve epileptik nöbetlere olumlu etki yapacağı varsayılmaktadır. Karada ve suda uygulanan fiziksel aktivitelerin OSB'li bireylerin fiziksel uygunluklarını geliştirmesi ve epileptik nöbetleri azaltması çalışmanın olumlu sonucu olarak değerlendirilmektedir. Özellikle suda yapılan

aktivitelerin epileptik nöbetlerin düşmesinde daha etkili olduğu ise çalışmanın güçlü yanını oluşturmaktadır.

Bu çalışma ile OSB tanısı olan çocukların düzenli fiziksel aktivitelerle epileptik nöbetlerinin azaldığı gösterilerek, yapılacak diğer çalışmalara örnek teşkil edebilir. Ayrıca hareketsiz yaşam tarzından daha fazla etkilenen OSB tanısı olan gençlere, sağlıklı yaşam için gerekli müdahalelerin yapılmasına ve sağlık risklerine karşı önlemler alınmasına katkıda bulunulabilir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğru-
dan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet,

gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Bu çalışma tamamen yazarın kendi eseri olup başka hiçbir yazar katkısı alınmamıştır.

KAYNAKLAR

- American Psychological Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5. 5th ed. Arlington, Virginia: American Psychiatric Publishing; 2013. [Crossref]
- Tarver J, Pearson E, Edwards G, Shirazi A, Potter L, Malhi P, et al. Anxiety in autistic individuals who speak few or no words: a qualitative study of parental experience and anxiety management. *Autism*. 2021;25(2):429-39. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Bölte S. *Autismus Spektrum*. Ursachen, Diagnostik, Intervention, Perspektiven. 1st ed. Bern: Huber; 2009.
- Aksay E, Alp A. "The effects of a physical activity rehabilitation program on the motor skills and physical performance of children with autism spectrum disorder (ASD). *Movement therapy and ASD*. *International Journal of Academic Research*. 2014;6(1):12-9. [Crossref]
- Aksay E. Eğitmen ve aile destekli uyarlanmış fiziksel aktivitelerin otizm spektrum bozukluğu olan gençlerin fiziksel uygunluk düzeylerine etkileri: deneysel çalışma [The effects trainer-and family-supported adjusted physical activities on the physical fitness levels of youngsters with autism spectrum disorder: experimental study]. *Türkiye Klinikleri J Sports Sci*. 2021;13(3):416-24. [Crossref]
- Vandereijcken W, Hoogduin CAL, Emmelkamp PMG. *Handboek Psychopathologie Deel 1: Basisbegrippen*. 4th ed. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum; 2008. [Crossref]
- Baranek GT. Efficacy of sensory and motor interventions for children with autism. *J Autism Dev Disord*. 2002;32(5):397-422. [Crossref] [PubMed]
- Tan BWZ, Pooley JA, Speelman CP. A meta-analytic review of the efficacy of physical exercise interventions on cognition in individuals with autism spectrum disorder and ADHD. *J Autism Dev Disord*. 2016;46(9):3126-43. [Crossref] [PubMed]
- Lang R, Koegel LK, Ashbaugh K, Regester A, Ence W, Smith W. Physical exercise and children with autism spectrum disorders: a systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2010;4(4):565-76. [Crossref]
- Aksay E, Gullu M. Effects of physical activity programs with visual stimuli on physical development of children with autism spectrum disorder. Visual stimuli and movement therapy. *Journal of Education and Sociology*. 2014; 5(1):34-43. [Crossref]
- Schuster N. *Schüler mit Autismus-Spektrum-Störungen: Eine Innen- und Außenansicht mit praktischen Tipps für Lehrer Psychologen und Eltern*. 5th ed. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer; 2020.
- Ghacibeh GA, Fields C. Interictal epileptiform activity and autism. *Epilepsy Behav*. 2015; 47:158-62. [Crossref] [PubMed]
- Kielinen M, Rantala H, Timonen E, Linna SL, Moilanen I. Associated medical disorders and disabilities in children with autistic disorders: a population-based study. *Autism*. 2004; 8(1):49-60. [Crossref] [PubMed]
- Tuxhorn I, Hauser A, Fischbach H, Thorbecke R, Korn-Merker E. Krankheitsverarbeitung bei Epilepsien im Kindesalter Die Rolle psychosozialer Hilfen. *Zeitschrift für Epileptologie*. 2004;17:270-8. [Crossref]
- Green D, Charman T, Pickles A, Chandler S, Loucas T, Simonoff E, et al. Impairment in movement skills in children with autistic spectrum disorders. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51(4):311-6. [Crossref] [PubMed]
- Ruggeri A, Dancel A, Johnson R, Sargent B. The effect of motor and physical activity intervention on motor outcomes of children with autism spectrum disorder: a systematic review. *Autism*. 2020;4(3):544-68. [Crossref] [PubMed]
- Wolf P. *Praxisbuch Epilepsien*. 1st ed. Stuttgart: W. Kohlhammer; 2003. [Link]
- Fragala-Pinkham M, Haley SM, O'Neil ME. Group aquatic aerobic exercise for children with disabilities. *Dev Med Child Neurol*. 2008;50(11):822-7. [Crossref] [PubMed]
- Yilmaz I, Yanarda M, Birkan B, Bumin G. Effects of swimming training on physical fitness and water orientation in autism. *Pediatr Int*. 2004;46(5):624-6. [Crossref] [PubMed]
- Karasar N. *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. 26. Baskı. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık; 2014.
- Büyükoztürk S. *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. 14. Baskı. Ankara: Pegem Akademi; 2011.
- Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. Hillsdale: NJ: Lawrence Erlbaum; 1998.
- Winnick J, Short F. *The Brockport Physical Fitness Test Manual*. 2nd ed. New York: State University of New York, College at Brockport; 1998. [Link]

24. Winnick J, Short F. Brockport Physical Fitness Test Manual: A Health-Related Assessment for Youngsters with Disabilities. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2014. [[Crossref](#)]
25. Doolittle T, Dominic JA, Doolittle J. The reliability of selected cardio-respiratory endurance field tests with adolescent female population. *Am Correct Ther J*. 1969;23(5):135-8. [[PubMed](#)]
26. Wabitsch M, Kunze D. Konsensbasierte (S2) Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Prävention von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter [Consensus-based (S2) guideline for the diagnosis, therapy and prevention of overweight and obesity in children and adolescents]. Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA); 2015. [[Link](#)]
27. Springer S, Hollmann H, Noterdaeme M, Kluger G, Grimmer A, Borusiak P. Autismus-Spektrum-Störungen und Epilepsie. Teil 2-Epilepsien. *Zeitung für Epileptologie*. 2017;30: 289-94. [[Crossref](#)]
28. Andrzejak R, Lehnertz K, Mormann F, Rieke C, David P, Elger C. Indications of nonlinear deterministic and finite-dimensional structures in time series of brain electrical activity: dependence on recording region and brain state. *Phys Rev E Stat Nonlin Soft Matters Phys*. 2001;64(6 Pt 1):061907. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
29. George D, Mallery M. SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 17.0 Update. 10th ed. Pearson: Boston; 2010.
30. Xiong N, Ji C, Li Y, He Z, Bo H, Zhao Y. The physical status of children with autism in China. *Res Dev Disabil*. 2007;30(1):70-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
31. Egan AM, Dreyer ML, Odar CC, Beckwith M, Garrison CB. Obesity in young children with autism spectrum disorders: prevalence and associated factors. *Child Obes*. 2013;9(2): 125-31. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
32. Tyler K, MacDonald M, Menear K. Physical activity and physical fitness of school-aged children and youth with autism spectrum disorders. *Autism Res Treat*. 2014;2014: 312163. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
33. Murphy NA, Carbone PS; American Academy of Pediatrics Council on Children with Disabilities. Promoting the participation of children with disabilities in sports, recreation, and physical activities. *Pediatrics*. 2008;121(5):1057-61. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
34. Clapham ED, Lamont L, Shim MK, Armitano-Lago C. A case report illustrating the implementation of a therapeutic surfing intervention for an adolescent with autism. *Palaestra*. 2018;32(2):49-53. [[Link](#)]
35. Collins K, Staples K. The role of physical activity in improving physical fitness in children with intellectual and developmental disabilities. *Res Dev Disabil*. 2017;69:49-60. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]