

Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Tedavisinde Egzersizin Etkisi

The Effects of Exercise in the Treatment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder

© Mehmet Akif Akıncı¹, © Necati Uzun², © Cem Gökçen³

¹Dr. Ali Kemal Belviranlı Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi, Çocuk ve Ergen Psikiyatri Kliniği, Konya, Türkiye

²Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Hastanesi, Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

³Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

ÖZ

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB), çocukluk çağıının sık görülen nörogelişimsel bozukluklarından birisidir. DEHB tedavisi genellikle farmakolojik ve farmakolojik olmayan çeşitli yöntemlerle yapılmaktadır. Son yıllarda DEHB tedavisinde geleneksel tedavi yöntemlerine ek olarak egzersiz de çeşitli yaş gruplarında DEHB tedavisinde destekleyici bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır. Egzersizin DEHB'li hastalarda dikkat, hiperaktivite, dürtüsellik, davranış sorunları, yürütücü işlev sorunları ve duygudurum sorunları üzerine olumlu etkilerde bulunduğu çeşitli araştırmalarda bildirilmektedir. Özetle egzersizin, DEHB'nin temel belirtilerinin tedavisinde hem yalnız başına hem de geleneksel tedavi yöntemlerine ek olarak olumlu katkılar sunabileceği ve DEHB'nin tedavisinde tamamlayıcı bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilebileceği dikkate alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Dikkat eksikliği, hiperaktivite, yürütücü işlevler, egzersiz, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu

ABSTRACT

Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) is one of the common neurodevelopmental disorders of childhood. ADHD management is typically applied by a variety of pharmacological and non-pharmacological methods. In recent years, exercise have been used as a complementary method in various age groups together with conventional methods in ADHD management. Studies have reported that exercise had positive effects on attention, hyperactivity, impulsivity, behavioral problems, executive functions, and mood problems in patients with ADHD. In conclusion, exercise can provide positive contributions both separately and in addition to conventional treatment methods in the management of the core symptoms of ADHD. In this context, it should be taken into consideration that it can be a complementary method in the management of ADHD.

Keywords: Attention deficit, hyperactivity, executive functions, exercise, attention deficit hyperactivity disorder

Giriş

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB), çocuklarda en sık görülen nörogelişimsel bozukluk olarak kabul edilmektedir. DEHB'nin dünya genelindeki görülme sıklığı %5,0-12,0 civarındadır.^{1,2} DEHB, dikkat eksikliği baskın görünüm, hiperaktivite baskın görünüm ve kombine görünüm olarak üç klinik tablo şeklinde sınıflandırılmaktadır.³

Araştırmalara göre DEHB erkeklerde daha sık görülmektedir. Toplum temelli çalışmalarda dikkat eksikliği baskın görünüm, klinik başvurularında ise kombine görünüm daha sıktır.⁴ DEHB, genetik ve çevresel faktörler arasındaki etkileşimi içeren karmaşık bir etiyolojye sahiptir.⁵

DEHB'nin sadece çocukluk çağıında görülmediği, tedavi edilmediği takdirde eğitim, mesleki ve kişiler arası ilişkiler gibi birçok alanda işlevselliği bozarak yetişkinliğe kadar devam

ettiği bilinmektedir.⁶ DEHB tedavisi genellikle farmakolojik (stimülan ve stimülan olmayan ilaçlar) ve farmakolojik olmayan (okul temelli müdahale stratejileri, psikososyal ve bilişsel davranışçı teknikler) müdahalelere odaklanmaktadır.⁷ Ancak, farmakoterapi zaman zaman istenmeyen durumlara (yan etki, zayıf tolerans, tedaviye yanıt vermeme) yol açabilmektedir.⁸ Bu gibi durumlarda mevcut tedavilere ek alternatif müdahale yöntemleri gündeme gelmektedir. Son yıllarda, DEHB'li çocuk ve ergenler için alternatif veya tamamlayıcı bir tedavi olarak düşünülen egzersiz üzerine araştırmalar giderek artmaktadır.

Çocuk ve ergenlerde yapılan araştırmalarda egzersizin beyin gelişimi üzerine olumlu etkileri çeşitli araştırmalarda ortaya konulmuştur. Aerobik egzersiz yapan çocuklarda dorsal striatum hacimlerinin daha az egzersiz yapanlara göre daha fazla olduğu gösterilmiştir.⁹ Hayvanlarda ve insanlarda yapılan

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Mehmet Akif Akıncı, Dr. Ali Kemal Belviranlı Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi, Çocuk ve Ergen Psikiyatri Kliniği, Konya, Türkiye

Tel.: +90 442 344 69 56 **E-posta:** akinci_mehmetakif@hotmail.com **ORCID:** orcid.org/0000-0002-6436-4394

Geliş Tarihi/Received: 26.12.2020 **Kabul Tarihi/Accepted:** 06.04.2021

©Telif Hakkı 2022 Türkiye Çocuk ve Genç Psikiyatrisi Derneği / Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi, Galenos Yayınevi tarafından yayınlanmıştır.



araştırmalarda egzersizin nörotrofin düzeyleri, nörogenез, sinaptik plastisite, biliş, davranış ve beyin işlevleri üzerine olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir.¹⁰ Önemli bir halk sağlığı aracı olarak görülen egzersizin ruhsal sağlık üzerine etkileri de çeşitli araştırmalarda irdelenmiştir. Duygudurum bozuklukları, anksiyete bozuklukları gibi önemli ve yaygın ruhsal hastalıklarda egzersizin hem koruyucu hem de tedavi edici olduğu çeşitli yaş gruplarından bireylerle yapılan araştırmalarda bildirilmektedir.¹¹⁻¹³

Egzersizin ruh sağlığı üzerine olumlu etkilerini üç yolla yaptığı düşünülmektedir.¹³ Bunlardan ilki "ilgi dağıtma" hipotezidir. Bu hipoteze göre egzersiz bireye rahatsızlık hissi veren olumsuz ve hoş olmayan uyarılardan ilgisini uzaklaştırarak bireyin duygudurumunda olumlu etkiler bırakmaktadır.¹⁴ "Öz-etkinlik" hipotezinde ise egzersizin birey tarafından zorlayıcı bir aktivite olarak görülmesi ve düzenli egzersiz yapmanın bireyin kendine güvenini artırarak ruh sağlığını iyileştirdiği öne sürülmektedir.¹⁵ "Sosyal etkileşim" hipotezinde ise egzersiz esnasında iletişim kurulan diğer bireylerle olan sosyal etkileşimin ruh sağlığı üzerine olumlu etkileri olduğu öne sürülmektedir.¹⁶

Egzersizin DEHB'nin temel belirtilerine yönelik olası etkileri çeşitli açılardan gösterilmekle birlikte; santral sinir sistemi yapıları, nöronal ağ aktivitesi ve biyokimyasal iletileri etkileyerek bilişsel açıdan bireye olumlu katkılar sunduğu düşünülmektedir.¹⁷ DEHB hastalarında orta beyin ve kortikal yapılarda gelişme ve olgunlaşma süreçlerinde bazı sorunlar olabilmektedir. Manyetik rezonans görüntüleme çalışmalarında prefrontal, frontoparietal, frontostriatal ve mezokortikolimbik yapılarda gri cevher anormallikleri göze çarpmaktadır.^{18,19} Çocuk ve ergenlerde yapılan araştırmalarda egzersizin subkortikal ve kortikal yapıların gelişimini nöroplastik süreçler aracılığı ile etkileyerek yapısal ve uyumsal değişikliklere öncülük ettiği saptanmıştır.^{9,10} Yürütücü işlevlerle ilişkili önemli beyin yapılarından olan frontostriatal ve frontoparietal nöronal ağlarda aktivasyon azlığı DEHB hastalarında görülmektedir.²⁰ Egzersiz nöronal ağların işlevsel bağlantılarını artırarak ve düzenleyerek yürütücü fonksiyonlar üzerinde olumlu etkiler gösterir. Monoaminerjik sinyalizasyonda sorunlar olan DEHB'de egzersiz plazma katekolamin seviyelerini artırarak ve uzun süreli dopamin artışlarına yol açarak yürütücü işlevleri destekleyebilir.^{21,22} Egzersiz sonrası kısa dönemde stimulan ilaçlara benzer biçimde dopaminerjik ve noradrenerjik sistemlerin etkilendiği ve bu etkilerin yürütücü işlevleri destekleyebileceği düşünülmektedir.²³ Süreğen ve düzenli egzersiz ise dopaminerjik nigrostriatal iletiler ve prefrontal norepinefrin işlevini düzenleyerek yürütücü işlevleri destekleyebilir.²³

DEHB tanılı çocuklarda egzersizin dikkat, hareketlilik, davranış kontrolü, yürütücü fonksiyonlar ve tedavi süreçlerine olumlu etkilerinin olduğu çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir. Derlemenin geri kalan kısmında egzersizin DEHB belirtileri ve tedavisi üzerine olan etkileri ayrıntılı olarak aktarılacaktır.

Egzersizin Dikkat ve Hiperaktivite Belirtileri Üzerine Olan Etkileri

DEHB'nin temel belirtilerinden olan dikkat eksikliği üzerine egzersizin iyileştirici etkileri çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir. Yürüme, koşma, koşu bandında koşma, atlama, top oyunları gibi egzersizlerin seçici dikkat üzerine olumlu etkiler gösterdiği bildirilmiştir.²⁴ McKune ve ark.²⁵ beş-on üç yaş aralığındaki 13 DEHB'li çocukta yaptıkları araştırmada, haftada beş kez yapılan altmış dakikalık tek bacak üstünde zıplama, koşu ve engelli koşu etkinliklerinin dikkati olumlu etkilediğini saptamıştır. Benzer şekilde Taylor ve Kuo²⁶; 7-12 yaş aralığındaki 17 DEHB'li çocukta yaptıkları araştırmada, parklarda veya yaşadıkları yerlerde bir ay boyunca günde yirmi dakika yürüyüş yapan çocukların dikkat becerilerinin eskisine göre daha iyi olduğunu göstermişlerdir. Yapılan bu iki araştırmanın küçük örneklem büyüklüğüne sahip olmaları ve örnekleme oluşturan çocukların çoğunlukla erkek cinsiyette olması bu çalışmalar için önemli birer kısıtlılıktır. Ancak daha geniş örneklemlerde yapılan araştırmalar da bu sonuçları desteklemektedir. Memarmoghaddam ve ark.²⁷, 7-11 yaş aralığındaki 36 DEHB'li çocukta yaptıkları bir araştırmada; sekiz hafta boyunca, haftada üç kez, doksan dakika boyunca yapılan yürüyüş, koşu bandında koşu ve topla oynanan oyunların dikkat üzerine olumlu etkiler gösterdiğini saptamışlardır. Daha büyük yaşlarda olan 42 DEHB'li bireyin dahil olduğu bir araştırmada on hafta boyunca yapılan aerobik egzersizin dikkat becerilerini artırdığı bulunmuştur.²⁸ Ek olarak, 8-13 yaş aralığındaki 28 DEHB'li bireyde yapılan başka bir araştırmada ise yoğun egzersizin yaşam kalitesi ve benlik saygısını anlamlı ölçüde geliştirdiği gösterilmiştir.²⁹ Connors Sürekli İşitsel Dikkat testi ve Stroop testi gibi çeşitli psikometrik testler kullanılarak yapılan araştırmalarda da egzersiz yapan DEHB olgularının yapmayanlara göre daha hızlı reaksiyon süreleri gösterdiği ve daha az ihmal hataları yaptığı bulunmuştur.³⁰ Chang ve ark.³¹, 8-13 yaş aralığındaki 40 DEHB'li çocukta yaptıkları randomize kontrollü bir araştırmada, günde yarım saat egzersiz yapan DEHB'li çocukların Stroop testinde ve Wisconsin Kart Eşleme testinde daha iyi performans sergilediğini göstermişlerdir. Çocuk ve ergenlerde yapılan araştırmaların sonuçlarına benzer şekilde, erişkin DEHB'li bireylerde egzersizin hem dikkat, hem de işleme hızı üzerine olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir.³²

Egzersizin hiperaktivite, dürtüsellik ve istenmeyen davranışlar üzerine olan olumlu etkileri çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir.^{33,34} Ancak yapılan araştırmaların çoğunluğu dikkat becerilerine odaklandığı için özellikle hiperaktivite ve dürtüsellik üzerine egzersizin etkisini ölçen araştırmalar daha az sayıdadır. Medina ve ark.³⁵ 7-15 yaş aralığındaki 25 DEHB'li erkek bireylerde yaptıkları bir araştırmada, yoğun koşu bandı egzersizlerinin dürtüsellik üzerine olumlu etkilerde bulunduğunu göstermişlerdir. Ancak egzersizin hiperaktivite ve dürtüsellik üzerine olan etkilerinin irdelendiği araştırmaların küçük örneklem gruplarında yapılması ve örnekleme oluşturan bireylerin çoğunlukla

erkeklerden oluşması sonuçların genellenmesi açısından önemli kısıtlılıklar oluşturmaktadır.

Çeşitli egzersizlerin nörotransmitter üretim ve çalışma süreçlerinde etkileri olduğu ve davranış kontrolünü geliştirdiği araştırmalarda gösterilmiştir.³⁶ Lee ve ark.³⁶, iki gruba ayırdıkları 12 DEHB'li çocuk üzerinde yaptıkları araştırmada, bir gruba çeşitli hareketlerden oluşan yaklaşık elli dakika süreli üç aylık bir egzersiz programı uygulanmış, diğer gruba ise herhangi bir egzersiz programı uygulanmamıştır. Egzersiz programı uygulanan DEHB'li çocukların epinefrin düzeylerinin egzersiz öncesi döneme göre anlamlı düzeyde arttığı gösterilmiştir. Bu çalışmanın bulguları küçük bir örnekleme dayansa da, elde edilen sonuçlar egzersizin DEHB oluşumunda rol oynayan dopamin ve norepinefrin üzerine etkilerinin daha geniş örneklemlerle çalışmalarda değerlendirilebileceğini ve egzersizin DEHB belirtileri üzerine olumlu etkilerinin hücresel boyutta gösterilebileceğini düşündürmektedir.

Egzersizin dikkat, hiperaktivite ve dürtüsellik üzerine olan etkilerinin irdelendiği çeşitli araştırmalar Tablo 1'de gösterilmiştir. Araştırmaların genelinde küçük örneklem sayısı, erkek cinsiyet baskınlığı ve değişken egzersiz programlarının varlığı dikkat çekmektedir. Bu açıdan egzersiz dikkat, hiperaktivite ve dürtüsellik üzerine olumlu etkiler gösterebilir de, bir tedavi seçeneği olarak sunulabilmesi için ek araştırmalara gerek duyulduğu söylenebilir.

Egzersizin Yürütücü Fonksiyonlar Üzerine Olan Etkileri

DEHB'nin önemli belirtilerinden olan yürütücü işlev bozuklukları bireyin günlük işlevselliğini bozmaktadır. İşlem belleği, engelleyici kontrol, bilişsel esneklik ve set değiştirme DEHB'de bozulmalar gösterebilen temel yürütücü işlevlerdir.^{37,38} DEHB'li bireyler, yanıt inhibisyonu, davranışsal inhibisyon, yanıt süresi değişkenliği, bilişsel esneklik, seçim dürtüselligi gibi yürütücü işlevleri değerlendiren psikometrik testlerde ortalamanın altında performans gösterebilmektedir.³⁹⁻⁴¹ Egzersiz stres, anksiyete ve depresyon üzerine olumlu etkileri ile bilişsel işlevleri destekleyebilir.^{12,42,43} Egzersizin DEHB'de yürütücü işlevler üzerine etkisi kısa veya uzun dönemli oluşuna göre farklılıklar gösterebilmektedir.

Egzersiz kısa vadede uyarılmayı artırarak bilişsel testlerde performans artışı sağlar. Ancak bu iyileşmeler sadece DEHB'li bireylerde değil toplum örneklemelerinde de gösterilmiştir.⁴⁴ Kısa vadeli egzersizin etki büyüklüğüne yönelik toplum örneklemelerinde yapılan araştırmalarda çeşitli veriler olsa da DEHB'li bireylerde egzersizin etki büyüklüğüne dair veri bulunmamaktadır. Kısa vadeli egzersizin, DEHB'li bireylerde yürütücü işlev bileşenleri üzerine olan etkilerini irdeleyen araştırmalarda engelleyici kontrol ve bilişsel esneklik üzerine olumlu etkilerde bulunduğu saptanmıştır.^{45,46} Benzing ve ark.,⁴⁵ 8-12 yaş aralığındaki 46 DEHB'li çocukta yaptıkları bir araştırmada, on beş dakika süreyle orta yoğunlukta yapılan egzersizin engelleyici kontrol ve set değiştirme gibi yürütücü fonksiyonlar üzerine olumlu etkilerde bulunduğu ancak işlem

belleği üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını göstermişlerdir. Kısa vadeli egzersizin DEHB üzerindeki etkilerini araştıran 47 DEHB'li çocuğun dahil edildiği başka bir araştırmada ise beş dakika boyunca trambolin üzerinde zıplama şeklinde uygulanan egzersizin özellikle engelleyici kontrol üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermişlerdir.⁴⁶ Her iki araştırmada kontrol grubu olarak DEHB'li bireylerin kullanılması bu araştırmaların DEHB'ye özgün sonuçlarına olumlu katkılar sunmakla birlikte, çalışma örneklemlerinde erkeklerin baskın biçimde olması, DEHB'nin farklı görünüşleri arasındaki farklılıkların değerlendirilmemesi ve sağlıklı kontrollerin dahil edilmemesi sonuçların topluma genellenebilirliği ve DEHB'ye özgünlüğü açısından önemli bir kısıtlılık oluşturmaktadır. Ayrıca elde edilen olumlu etkilerin kalıcılığı konusunda net veriler bulunmamaktadır. Farklı olarak, uzun vadeli egzersizin toplum örneklemelerinde yürütücü işlevler üzerine düşük etki gücü gösterdiği bulunmuştur.⁴⁷ Ancak DEHB'li bireylerde yapılan araştırmalarda uzun vadeli egzersizin yürütücü işlevler üzerine olumlu etkiler sağladığı çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir.^{27,48} Memarmoghaddam ve ark.²⁷, 7-11 yaş aralığındaki 40 DEHB'li çocukta yaptıkları araştırmada, bir seansta yaklaşık doksan dakikalık tenis, zıplama, renkli top toplama, basketbol, koşu gibi çeşitli egzersizlerin dahil olduğu sekiz haftalık yirmi dört seans süren egzersizin bilişsel işlevlerde iyileşmeler sağladığını bulmuşlardır. Benzer şekilde Verret ve ark.⁴⁸, 7-12 yaş aralığındaki 21 DEHB'li çocukta yaptıkları araştırmada, on hafta boyunca yüksek yoğunlukta yapılan aerobik egzersizlerin motor becerileri ve DEHB'ye işlevsel adaptasyonu artırdığını bulmuşlardır. Egzersizin DEHB'li bireylerde yürütücü işlevleri desteklediğini gösteren çalışmalara ek olarak egzersizin bu işlevlere etkisi olmadığını veya olumlu etkilerin toplum örneklemeleri ile benzer büyüklükte olduğunu bildirenler de bulunmaktadır. Ludyga ve ark.⁴⁹ 11-16 yaş aralığındaki 18 DEHB'li ve 18 sağlıklı bireyde yaptıkları araştırmada belirli bir program dahilinde uygulanan yirmi dakikalık aerobik egzersizin tanıdan bağımsız olarak yürütücü işlevleri olumlu etkilediğini ve gruplar arası anlamlı fark olmadığını saptamışlardır. Piepmeier ve ark.⁵⁰, 14 DEHB'li ve 18 sağlıklı çocukta yaptıkları bir araştırmada, otuz dakika süren egzersiz programının planlama becerilerinde herhangi bir etkiye sahip olmadığını göstermişlerdir.

Özetle egzersizin yürütücü işlevler üzerine uzun vadeli etkileri hem toplum örneklemelerinde hem de DEHB'li bireylerde olumlu yöndedir. Ancak olumlu sonuçların, DEHB ve altta yatan yürütücü işlev sorunları için özgünlüğü konusunda veriler çelişkilidir. Çalışmalarda uygulanan egzersiz tip, sıklık ve süreleri geniş bir aralıkta dağıldığından, özgün egzersiz tipleri, süreleri ve sıklıkları ile ilgili veriler kısıtlıdır. Egzersizin yürütücü işlevler üzerine olan etkilerinin irdelendiği araştırmalar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Egzersizin Duygudurum Üzerine Olan Etkileri

DEHB'ye eşlik eden duygudurum bozuklukları tedavisi konusunda yapılan araştırmalar daha çok psikoterapi ve ilaç tedavileri odaklanmıştır. Egzersizin DEHB'nin çekirdek

belirtilerine ve bilişsel süreçlere yönelik etkileri, DEHB'ye eşlik eden diğer ruhsal sorunların çözümünde egzersizin rolünün araştırılabileceğini düşündürmektedir. Ancak DEHB'ye eşlik eden duygudurum sorunlarına egzersizin etkileri konusunda yazında kısıtlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Egzersizin DEHB'den bağımsız olarak ruhsal sorunlara ve duygudurum üzerine olan olumlu etkileri ise birçok çalışmada gösterilmiştir.^{11,13}

DEHB belirtileri olan genç erişkin erkeklerde yapılan bir çalışmada, egzersizin duygudurum sorunlarına yönelik etkileri irdelenmiştir. Bu çalışmada yirmi dakikalık orta yoğunluktaki egzersizin DEHB'li bireylerde bilişsel görevler için motivasyonu ve enerjik olma hissini artırdığı, yorgunluk ve depresif belirtileri azalttığı bulunmuştur.⁵¹ Ergen ve genç erişkin 330 DEHB'li obez bireyin dahil olduğu bir çalışmada ise obez DEHB'lilerde eşlik eden depresyonun önlenmesinde egzersizin olumlu katkılar sunabileceği belirtilmiştir.⁵² Oldukça kısıtlı veri bulunan bu konu üzerine ileri araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Egzersizin İlaç Kullanımı Üzerine Olan Etkileri

DEHB'nin geleneksel tedavi yöntemlerine alternatif olarak birçok tedavi yöntemi geliştirilmeye çalışılmaktadır. Psikotrop ilaç kullanımını ile ilgili toplum genelinde bulunan bazı ön yargılar ve prosedürel sorunlar nedeni ile tedavi süreçlerinde ilaç dışı tedavi yöntemleri hususunda bir arayış mevcuttur. Bu konuda egzersizin DEHB'nin temel belirtilerine olumlu katkılar sunması nedeni ile DEHB tedavisinde egzersizin yeri

araştırılmaya başlanmıştır. Kısıtlı sayıda araştırma bulunan bu konuda güncel bulgulara göre egzersizin tamamlayıcı bir tedavi olarak kullanılabileceği öne çıkmaktadır. Ancak ilaç kullanım süreçlerine ek bir tedavi yöntemi olarak eklenmesinin ilaç tedavisinde kullanılan doz, tedavi süresi ve etkinliği ile ilişkisi hakkında net veriler bulunmamaktadır. Genç bireylerde yapılan bir çalışmada da egzersizin reaksiyon süresi, motor beceriler ve beyin aktivitesine olumlu etkilediği ve DEHB tedavisinde tamamlayıcı bir yöntem olarak katkı sağlayabileceği öne sürülmektedir.⁵³ Ergenlerde yapılan ve 35 bireyin dahil edildiği bir çalışmada ise metilfenidate ek 6 haftalık egzersizin tedavinin klinik belirtiler üzerine olan etkisini artırdığı bulunmuştur.⁵⁴

Sonuç

Egzersiz hem çocuk ve ergenlerde hem de erişkinlerde dikkat, hiperaktivite, dürtüsellik, yürütücü işlev sorunları gibi DEHB'nin temel belirtilerine çeşitli düzeylerde olumlu etkilerde bulunmaktadır. Egzersiz süresi, türü, yoğunluğu gibi değişkenlerin çeşitliliği nedeniyle DEHB tedavisinde hangi egzersizin hangi süre ve yoğunlukta, hangi yaşta, belirtiler grubu ve şiddetinde etkili olacağı ile ilgili bilgilerimiz kısıtlıdır. Güncel yazın verileri egzersizin DEHB'nin temel belirtilerinin tedavisinde hem tek başına hem de diğer tedavilere ek olarak olumlu katkı sunabileceğini ve DEHB tedavisinde tamamlayıcı bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilebileceğini düşündürmektedir. Bu konuda daha yapılandırılmış, egzersiz türü, süresi, yoğunluğunun göz önüne alındığı ve DEHB

Tablo 1. Egzersizin dikkat ve hiperaktivite üzerine etkileri ile ilgili araştırmalar

Yazar	Örneklem	Egzersiz tipi ve süresi	Sonuçlar
McKune ve ark. ²⁵	Olgu: n=13 DEHB (10 erkek, 3 kız), 5-13 yaş Kontrol: n=10 DEHB (3 erkek, 3 kız), 5-13 yaş	Beş hafta, haftada 5 kez, 60 dakika, koşu, zıplama vb. egzersiz	Dikkat, davranış, duygulanım ve motor becerilerde iyileşmeler
Taylor ve Kuo ²⁶	n=17 DEHB (15 erkek, 2 kız), 7-12 yaş	Dört hafta, her gün, 20 dakika yürüyüş	Dikkat becerilerinde iyileşmeler
Medina ve ark. ³⁵	n=25 DEHB (25 erkek), 7-15 yaş	Otuz dakika, yüksek yoğunlukta koşu	Dürtüsellikte iyileşmeler
Ahmed ve Mohamed ²⁸	Olgu: n=42 DEHB (27 erkek, 15 kız), 11-16 yaş Kontrol: N=42 DEHB (27 erkek, 15 kız), 11-16 yaş	On hafta, 50 dakika, üst ve alt ekstremitelerde, gövde ve boyun egzersizleri	Dikkat becerilerinde iyileşmeler
Kang ve ark. ⁵⁵	Olgu: n=15 DEHB, 7-10 yaş Kontrol: n=13 DEHB, 7-10 yaş	Altı hafta, haftada 2 kez, 90 dakika, koşu, hedefe yönelik egzersizler	Dikkat becerilerinde iyileşmeler
Chang ve ark. ³¹	Olgu: n=20 DEHB (19 erkek, 1 kız), 8-13 yaş Kontrol: n=20 DEHB (18 erkek, 1 kız), 8-13 yaş	Bir hafta, her gün, 30 dakika koşu ve aerobik egzersiz	Dikkat becerilerinde iyileşmeler
Memarmoghaddam ve ark. ²⁷	Olgu: n=19 DEHB (19 erkek), 7-11 yaş Kontrol: n=17 DEHB (17 erkek), 7-11 yaş	Sekiz hafta, haftada 3 kez, 90 dakika, yürüyüş, koşu, top oyunları vb. egzersiz	Dikkat becerilerinde iyileşmeler
Meşler ve ark. ²⁹	Olgu: n=14 DEHB (14 erkek), 8-13 yaş Kontrol: n=14 DEHB (14 erkek), 8-13 yaş	Üç hafta, haftada 3 kez, 60 dakika, top oyunları, tırmanma vb. egzersizler	Dikkat, motor beceriler ve yaşam kalitesinde iyileşmeler

DEHB: Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu

Tablo 2. Egzersizin yürütücü işlevler üzerine etkileri ile ilgili araştırmalar

Yazar	Örneklem	Egzersiz tipi ve süresi	Sonuçlar
Verret ve ark. ⁴⁸	Olgu: n=10 DEHB (9 erkek, 1 kız), 7-12 yaş Kontrol: n=11 DEHB (9 erkek, 1 kız), 7-12 yaş	On hafta, haftada 3 kez, 45 dakika, aerobik egzersizler	Motor beceriler, bilgi işleme süreçlerinde iyileşmeler
Chang ve ark. ³¹	Olgu: n=20 DEHB (19 erkek, 1 kız), 8-13 yaş Kontrol: n=20 DEHB (18 erkek, 1 kız), 8-13 yaş	Bir hafta, her gün, 30 dakika koşu ve aerobik egzersiz	Yürütücü işlevlerde iyileşmeler
Gawrilow ve ark. ⁴⁶	Olgu + kontrol: n=47 DEHB (47 erkek), 8-14 yaş	Beş dakika trambolin üzerinde zıplama	Yürütücü işlevlerde iyileşmeler
Piepmeyer ve ark. ⁵⁰	Olgu: n=14 DEHB (9 erkek, 5 kız), 8-15 yaş Kontrol: n=18 sağlıklı birey (11 erkek, 7 kız), 8-13 yaş	Otuz dakika aerobik egzersiz	Her iki grupta benzer şekilde işleme hızında iyileşmeler, planlama becerilerine etki yok
Memarmoghaddam ve ark. ²⁷	Olgu: n=19 DEHB (19 erkek), 7-11 yaş Kontrol: n=17 DEHB (17 erkek), 7-11 yaş	Sekiz hafta, haftada 3 kez, 90 dakika, yürüyüş, koşu, top oyunları vb. egzersiz	Yürütücü işlevlerde iyileşmeler
Ludyga ve ark. ⁴⁹	Olgu: n=18 DEHB (11 erkek, 7 kız), 11-16 yaş Kontrol: n=18 sağlıklı birey (10 erkek, 8 kız), 11-16 yaş	Yirmi dakika aerobik egzersiz	Her iki grupta benzer şekilde yürütücü işlevlerde iyileşmeler
Benzing ve ark. ⁴⁵	Olgu: n=24 DEHB (20 erkek, 4 kız), 8-12 yaş Kontrol: n=22 DEHB (18 erkek, 4 kız), 8-12 yaş	On beş dakika orta şiddette egzersiz	Engelleyici kontrol ve set değiştirme üzerine olumlu etkiler, işlem belleğine etki yok

DEHB: Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu

tedavisinin temel taşı olan ilaç tedavisi ile olan ilişkisinin değerlendirileceği geniş örneklerde yapılacak araştırmalara ihtiyaç vardır.

Etik

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu ve editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: M.A.A., N.U., C.G., Dizayn: M.A.A., N.U., C.G., Veri Toplama veya İşleme: M.A.A., N.U., Analiz veya Yorumlama: C.G., Literatür Arama: M.A.A., N.U., C.G., Yazan: M.A.A., N.U.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

- Polanczyk G, De Lima MS, Horta BL, Biederman J, Rohde LA. The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *Am J Psychiatry*. 2007;164:942-948.
- Rowland AS, Lesesne CA, Abramowitz AJ. The epidemiology of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): a public health view. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2002;8:162-170.
- American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th Edition: DSM-5*. American Psychiatric Publishing; 2013.
- Willcutt EG. The Prevalence of DSM-IV Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review. *Neurotherapeutics*. 2012;9:490-499.
- Thapar A, Cooper M, Eyre O, Langley K. Practitioner review: what have we learnt about the causes of ADHD? *J Child Psychol Psychiatry*. 2013;54:3-16.
- Barkley RA. Major life activity and health outcomes associated with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Clin Psychiatry*. 2002;63 Suppl 12:10-15.
- Mattingly GW, Wilson J, Rostain AL. A clinician's guide to ADHD treatment options. *Postgrad Med*. 2017;129:657-666.
- Mulas F, Gandia R, Roca P, Etchepareborda MC, Abad L. Pharmacological update in attention deficit hyperactivity disorder: models of intervention and new drugs. *Rev Neurol*. 2012;54 Suppl 3:S41-53.
- Chaddock L, Erickson KI, Prakash RS, VanPatter M, Voss MW, Pontifex MB, Raine LB, Hillman CH, Kramer AF. Basal ganglia volume is associated with aerobic fitness in preadolescent children. *Dev Neurosci*. 2010;32:249-56.
- Voss MW, Vivar C, Kramer AF, Van Praag H. Bridging animal and human models of exercise-induced brain plasticity. *Trends Cogn Sci*. 2013;17:525-544.
- Chan JSY, Liu G, Liang D, Deng K, Wu J, Yan JH. Special Issue- Therapeutic Benefits of Physical Activity for Mood: A Systematic Review on the Effects of Exercise Intensity, Duration, and Modality. *J Psychol*. 2019;153:102-125.
- McKercher CM, Schmidt MD, Sanderson KA, Patton GC, Dwyer T, Venn AJ. Physical Activity and Depression in Young Adults. *Am J Prev Med*. 2009;36:161-164.
- Peluso MAM, Guerra de Andrade LHS. Physical activity and mental health: the association between exercise and mood. *Clinics (Sao Paulo)*. 2005;60:61-70.
- Morgan WP. Affective beneficence of vigorous physical activity. *Med Sci Sport Exerc*. 1985;17:94-100.
- North TC, McCullagh P, Tran ZV. Effect of exercise on depression. *Exerc Sport Sci Rev*. 1990;18:379-416.
- Ransford CP. A role for amines in the antidepressant effect of exercise: a review. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14:1-10.
- Christiansen L, Beck MM, Bilenberg N, Wienecke J, Astrup A, Lundbye-Jensen J. Effects of Exercise on Cognitive Performance in Children and Adolescents with ADHD: Potential Mechanisms and Evidence-based Recommendations. *J Clin Med*. 2019;8:841.

18. Nagel BJ, Bathula D, Herting M, Schmitt C, Kroenke CD, Fair D, Nigg JT. Altered white matter microstructure in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2011;50:283-292.
19. Cha J, Fekete T, Siciliano F, Biezonski D, Greenhill L, Pliszka SR, Blader JC, Roy AK, Leibenluft E, Posner J. Neural Correlates of Aggression in Medication-Naive Children with ADHD: Multivariate Analysis of Morphometry and Tractography. *Neuropsychopharmacology*. 2015;40:1717-1725.
20. Cortese S, Kelly C, Chabernaud C, Proal E, Di Martino A, Milham MP, Castellanos FX. Toward systems neuroscience of ADHD: a meta-analysis of 55 fMRI studies. *Am J Psychiatry*. 2012;169:1038-1055.
21. Koch G, Johansson U, Arvidsson E. Radioenzymatic determination of epinephrine, norepinephrine and dopamine in 0.1 ml plasma samples: plasma catecholamine response to submaximal and near maximal exercise. *J Clin Chem Clin Biochem*. 1980;18:367-372.
22. Van Loon GR, Schwartz L, Sole MJ. Plasma dopamine responses to standing and exercise in man. *Life Sci*. 1979;24:2273-2277.
23. Wigal SB, Emmerson N, Ghericke JG, Galassetti P. Exercise: Applications to Childhood ADHD. *J Atten Disord*. 2013;17:279-290.
24. Jeyanthi S, Arumugam N, Parasher RK. Effect of physical exercises on attention, motor skill and physical fitness in children with attention deficit hyperactivity disorder: a systematic review. *Atten Defic Hyperact Disord*. 2019;11:125-137.
25. McKune AJ, Pautz J, Lomjard J. Behavioural response to exercise in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *South African J Sport Med*. 2003;15:17-21.
26. Taylor AF, Kuo FE. Children With Attention Deficits Concentrate Better After Walk in the Park. *J Atten Disord*. 2009;12:402-409.
27. Memarmoghaddam M, Torbati HT, Sohrabi M, Mashhadi A, Kashi A. Effects of a selected exercise program executive function of children with attention deficit hyperactivity disorder. *J Med Life*. 2016;9:373-379.
28. Ahmed GM, Mohamed S. Effect of regular aerobic exercises on behavioral, cognitive and psychological response in patients with attention deficit-hyperactivity disorder. *Life Sci J*. 2011;8:366-371.
29. Meßler CF, Holmberg HC, Sperlich B. Multimodal therapy involving high-intensity interval training improves the physical fitness, motor skills, social behavior, and quality of life of boys with ADHD: a randomized controlled study. *J Atten Disord*. 2018;22:806-812.
30. Rassovsky Y, Alfassi T. Attention improves during physical exercise in individuals with ADHD. *Front Psychol*. 2019;9:2747.
31. Chang YK, Liu S, Yu HH, Lee YH. Effect of acute exercise on executive function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Arch Clin Neuropsychol*. 2012;27:225-237.
32. Mehren A, Özyurt J, Lam AP, Brandes M, Müller HHO, Thiel CM, Philipsen A. Acute Effects of Aerobic Exercise on Executive Function and Attention in Adult Patients With ADHD. *Front Psychiatry*. 2019;10:132.
33. Ng QX, Ho CYX, Chan HW, Yong BZJ, Yeo WS. Managing childhood and adolescent attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) with exercise: A systematic review. *Complement Ther Med*. 2017;34:123-128.
34. Hoza B, Smith AL, Shoulberg EK, Linnea KS, Dorsch TE, Blazo JA, Alerding CM, McCabe GP. A randomized trial examining the effects of aerobic physical activity on attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms in young children. *J Abnorm Child Psychol*. 2015;43:655-667.
35. Medina JA, Netto TL, Muszkat M, Medina AC, Botter D, Orbetelli R, Scaramuzza LF, Sinnes EG, Vilela M, Miranda MC. Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate effects. *Atten Defic Hyperact Disord*. 2010;2:49-58.
36. Lee SK, Lee CM, Park JH. Effects of combined exercise on physical fitness and neurotransmitters in children with ADHD: a pilot randomized controlled study. *J Phys Ther Sci*. 2015;27:2915-2919.
37. Willcutt EG, Doyle AE, Nigg JT, Faraone S V, Pennington BF. Validity of the executive function theory of attention-deficit/ hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biol Psychiatry*. 2005;57:1336-1346.
38. Diamond A. Executive functions. *Annu Rev Psychol*. 2013;64:135-168.
39. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cogn Psychol*. 2000;41:49-100.
40. Patros CHG, Alderson RM, Kasper LJ, Tarle SJ, Lea SE, Hudec KL. Choice-impulsivity in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): A meta-analytic review. *Clin Psychol Rev*. 2016;43:162-174.
41. Lijffijt M, Kenemans JL, Verbaten MN, Van Engeland H. A meta-analytic review of stopping performance in attention-deficit/hyperactivity disorder: Deficient inhibitory motor control? *J Abnorm Psychol*. 2005;114:216-222.
42. Tsatsoulis A, Fountoulakis S. The protective role of exercise on stress system dysregulation and comorbidities. *Ann N Y Acad Sci*. 2006;1083:196-213.
43. Binder E, Droste SK, Ohl F, Reul JM. Regular voluntary exercise reduces anxiety-related behaviour and impulsiveness in mice. *Behav Brain Res*. 2004;155:197-206.
44. Ludyga S, Gerber M, Brand S, Holsboer-Trachsler E, Pühse U. Acute effects of moderate aerobic exercise on specific aspects of executive function in different age and fitness groups: A meta-analysis. *Psychophysiology*. 2016;53:1611-1626.
45. Benzing V, Chang YK, Schmidt M. Acute Physical Activity Enhances Executive Functions in Children with ADHD. *Sci Rep*. 2018;8:12382.
46. Gawrilow C, Stadler G, Langguth N, Naumann A, Boeck A. Physical Activity, Affect, and Cognition in Children With Symptoms of ADHD. *J Atten Disord*. 2016;20:151-162.
47. Álvarez-Bueno C, Pesce C, Caverro-Redondo I, Sánchez-López M, Martínez-Hortelano JA, Martínez-Vizcaíno V. The Effect of Physical Activity Interventions on Children's Cognition and Metacognition: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2017;56:729-738.
48. Verret C, Guay MC, Berthiaume C, Gardiner P, Béliveau L. A physical activity program improves behavior and cognitive functions in children with ADHD: An exploratory study. *J Atten Disord*. 2012;16:71-80.
49. Ludyga S, Brand S, Gerber M, Weber P, Brotzmann M, Habibifar F, et al. An event-related potential investigation of the acute effects of aerobic and coordinative exercise on inhibitory control in children with ADHD. *Dev Cogn Neurosci*. 2017;28:21-28.
50. Piepmeier AT, Shih CH, Whedon M, Williams LM, Davis ME, Henning DA, et al. The effect of acute exercise on cognitive performance in children with and without ADHD. *J Sport Heal Sci*. 2015;4:97-104.
51. Fritz KM, O'Connor PJ. Acute exercise improves mood and motivation in young men with ADHD symptoms. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48:1153-1160.
52. Mayer JS, Hees K, Medda J, Grimm O, Asherson P, Bellina M, et al. Bright light therapy versus physical exercise to prevent comorbid depression and obesity in adolescents and young adults with attention-deficit / hyperactivity disorder: Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2018;19:1-19.
53. Villa-González R, Villalba-Heredia L, Crespo I, Del Valle M, Olmedillas H. A systematic review of acute exercise as a coadjuvant treatment of ADHD in young people. *Psicothema*. 2020;32:67-74.

54. Choi JW, Han DH, Kang KD, Jung HY, Renshaw PF. Aerobic exercise and attention deficit hyperactivity disorder: brain research. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47:33-39.
55. Kang KD, Choi JW, Kang SG, Han DH. Sports therapy for attention, cognitions and sociality. *Int J Sports Med.* 2011;32:953-959.