

Erişkin Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğunda Tepki Ketleme ve Enterferans Kontrolü

Response Inhibition and Interference Control in Adult Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Hidayet Ece ARAT ÇELİK^{1,2}, Suat KÜÇÜKGÖNCÜ¹, Ayşe ERDOĞAN², Ayşegül ÖZERDEM³

¹Maltepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Psikiyatri Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sinirbilimler Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

³Mayo Clinic, Psikiyatri ve Psikoloji Anabilim Dalı, Rochester, MN, ABD

ÖZ

Amaç: İnhibitör kontrol, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğunda (DEHB) yürütücü işlevlerde bozulmanın görüldüğü temel alanlardan biridir. İnhibitör kontrol tepki ketleme ve enterferans kontrolü gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğunda inhibitör kontrolün hangi bileşenlerinde bozulma olduğunun saptanması, ayırıcı tanı ve tedavi açısından faydalı olacaktır. Bu çalışmada erişkin DEHB'de tepki ketleme ve enterferans kontrolünün ne şekilde etkilendiğinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmaya 42 erişkin DEHB tanılı birey ve 43 sağlıklı kontrol (SK) dâhil edilmiştir. Tepki ketleme ve enterferans kontrolünün değerlendirilmesi amacıyla Dur İşareti Testi (DİT) ve Stroop Test kullanılmıştır. Hasta ve SK grupların DİT ve Stroop test açısından karşılaştırılmasında, yaş ve eğitim düzeyi eş değişken olarak alınarak, MANCOVA kullanılmıştır. Dur İşareti Testi ve Stroop Test ile Barrat Dürtüsellik Ölçeği-11 (BDÖ-11) arasındaki ilişkiye Pearson korelasyon analizi ile bakılmıştır. Erişkin DEHB tanılı bireylerde psikostimülan kullanan ve kullanmayan bireyler arasında testlerin karşılaştırılması Mann Whitney-U testi ile yapılmıştır.

Bulgular: Çalışmamızda DEHB tanılı bireylerde tepki ketlemenin SK'lere

göre bozulduğu, enterferans kontrolünün ise SK'lerden farklılık göstermediği saptanmıştır. Dur işareti gecikmesi (DIG) ile BDÖ-11 dikkat, motor, plansızlık ve toplam puanları arasında zayıf ve orta düzeyde negatif yönde, dur işareti tepki süresi (DİTS) ile BDÖ-11 dikkat, motor, plansızlık ve toplam puanları arasında zayıf düzeyde pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Metilfenidat tedavisi alan DEHB tanılı bireylerde, almayanlara göre tepki ketleme becerilerinde anlamlı düzelme olduğu, BDÖ-11 ile ölçülen dürtüsellik düzeylerinin de gerilediği saptanmıştır.

Sonuç: İnhibitör kontrol çatısı altında ele alınan tepki ketleme ve enterferans kontrolünün erişkin DEHB tanılı bireylerde farklı özellikler gösterebileceği ve bunun ayırıcı tanı açısından önemli olduğu unutulmamalıdır. Psikostimülan tedaviyle tepki ketleme becerisinde düzelme olduğu, bu durumun hastanın da fark edeceği şekilde olumlu olarak hissedildiği söylenebilir. Hastalığın nörofizyopatolojik mekanizmalarını anlamak, buna uygun tedaviler geliştirmek açısından faydalı olacaktır.

Anahtar Sözcükler: Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu, dürtüsellik, enterferans kontrolü, inhibitör kontrol, tepki ketleme

ABSTRACT

Introduction: Among the executive functions affected in attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), inhibitory control is one of the primary areas of impairment, characterized by components that include response inhibition and interference control. Determining the impaired inhibitory control components will be useful in the differential diagnosis and treatment of ADHD. The present study aimed to investigate response inhibition and interference control abilities of adults with ADHD.

Methods: The study included 42 adults diagnosed with ADHD and 43 healthy controls. The stop-signal task (SST) and Stroop test were used for assessing the response inhibition and interference control, respectively. Multivariate analysis of covariance was used for comparing the ADHD and healthy control groups in terms of their SST and Stroop test scores, wherein the age and education level of the participants were taken as covariables. The relationship between SST and Stroop Test and Barratt Impulsiveness Scale-11 (BIS-11) was tested by Pearson correlation analysis. Mann-Whitney U test was used for comparing the test scores between those who were administered with psychostimulants among the adults with ADHD and those who were not.

Results: Response inhibition was observed to be impaired in adults with ADHD compared with the healthy controls, whereas no difference regarding interference control was observed. As per the Barratt Impulsiveness Scale-11

(BIS-11), a weak and moderately negative relationship was found between the stop signal delay and the attentional, motor, non-planning scores, and total scores and a weak positive relationship was found between the stop-signal reaction time and the attentional, motor, non-planning scores, and total scores. A significant improvement was observed in the response inhibition skills of the adults with ADHD who had received methylphenidate treatment compared to those who had not, and the former also showed lower impulsivity levels as measured by the BIS-11.

Conclusions: It should be noted that response inhibition and interference control, which are considered under the umbrella of inhibitory control, may exhibit different characteristics in adult individuals diagnosed with ADHD and this is important for differential diagnosis. An improvement was observed in the response inhibition of adults with ADHD caused by psychostimulant treatment, which was associated with positive outcomes that were also noticeable by the patients. Understanding the underlying neurophysiological mechanisms of the condition would further facilitate the development of appropriate treatments.

Keywords: Attention deficit hyperactivity disorder, inhibitory control, interference control, impulsivity, response inhibition

Cite this article as: Arat Çelik HE, Küçükgöncü S, Erdoğan A, Özerdem A. Erişkin Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğunda Tepki Ketleme ve Enterferans Kontrolü. Arch Neuropsychiatry 2023;60:3-8.

Öne Çıkan Noktalar

- DEHB'si olanlarda sağlıklara göre tepki ketleme bozulu, enterferans kontrolünde fark yoktur.
- Psikostimülan tedavi, DEHB'si olan erişkinlerde tepki ketlemeyi iyileştirmiştir.
- Tepki ketleme ve enterferans kontrolü, DEHB'si olan yetişkinlerde farklılıklar gösterebilir.

GİRİŞ

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) nörobilişsel bozulma ve dürtüsellik ön planda olduğu, çocukluk çağının en sık görülen psikiyatrik bozukluğudur (1). Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu tanısı alan çocukların yaklaşık yarısı erişkin dönemde de DEHB tanı kriterlerini karşılamakta olup DEHB yaygınlığının erişkin dönemde %4-5 olduğu bildirilmektedir (2,3). Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğundaki temel problemin inhibitör kontroldeki bozulma olduğu düşünülmektedir (4). İnhibitör kontrol hem yürütücü işlev hem de davranışsal dürtüsellik bileşenidir (5,6). İnhibitör kontrolün tek bir yapı olmadığı, devam eden bir uyarıya verilen yanıtın durdurulmasıyla oluşan 'tepki ketleme' ve bozucu etkiyi kontrol edebilme becerisine dayanan 'enterferans kontrolünden' oluştuğu düşünülmektedir (7). Bu iki kavramın birbiriyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu iki kavramın birbiriyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu iki kavramın birbiriyle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Dur İşareti Testi (DİT) tepki ketlemenin laboratuvar ortamında ölçülmesini sağlayan ve oldukça sık kullanılan bir yöntemdir (8). Dur İşareti Testi kullanılarak yapılan birçok çalışmada, erişkin DEHB tanılı bireylerde tepki ketlemenin bozulduğu, metilfenidat tedavisi ile bu işlevde düzelme olduğu gösterilmiştir (9-11). Öte yandan DEHB tanısı alan ve almayan bireyler arasında DİT açısından farklılık saptamayan çalışmalar da bulunmaktadır (12,13).

Stroop Test ile değerlendirilen enterferans kontrolü ise bozucu etkiyi kontrol edebilme becerisinin değerlendirilmesini sağlamaktadır (14). Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu olan bireylerin enterferans kontrolü açısından değerlendirildiği bir meta-analizde sağlıklı kontrollerle aralarında fark bulunmamış, yaşla birlikte, enterferans kontrolünün değişmediğine vurgu yapılmıştır (15). Öte yandan enterferans kontrolünün, farklı yöntemlerle hesaplanması sonucunda, DEHB'li bireylerde sağlıklı bireylere göre bozulduğunu gösteren çalışmalar da mevcuttur (16).

Metilfenidat, DEHB tanılı bireylerde sıklıkla kullanılan ve etkinliği kanıtlanmış bir tedavidir (17). Yalnız çocukluk çağında değil erişkin dönemde de DEHB'nin çekirdek semptomlarının yanı sıra inhibitör kontrol üzerine de etkili olduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (11,18). Metilfenidat tedavisinin tepki ketleme ve enterferans kontrolü becerileri üzerindeki etkisini birlikte değerlendiren bir çalışma bulunamamıştır.

Tepki ketleme ve enterferans kontrolü her ne kadar inhibitör kontrol çatısı altında değerlendirilse de, aralarındaki kavramsal farklılık açısından bu özelliklerin ayrı ayrı değerlendirilmesinde fayda vardır. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğunda ne tür inhibitör kontrol bozulması olduğunun ayırt edilmesi, ayrıncı tanı ve tedavi açısından yol gösterici olacaktır. Bu çalışmanın birincil amacı erişkin DEHB tanılı bireylerin tepki ketleme ve enterferans kontrolü becerilerinin değerlendirilmesidir. İkincil amaç ise metilfenidat tedavisinin tepki ketleme ve enterferans kontrolü üzerindeki etkisinin incelenmesidir.

YÖNTEM

Bu çalışma kesitsel ve gözlemsel bir çalışmadır. Çalışmaya 2013-2015 yılları arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri Anabilim Dalı'nda takip edilen ya da yeni tanı konmuş DEHB tanılı bireyler (s=42) dâhil edilmiştir. Sağlıklı kontroller (s=43) psikiyatri kliniğinde dağıtılan el ilanları ile çalışmaya katılmak için başvuran bireyler arasında sırayla seçilmiştir. Tüm katılımcılardan yazılı onam alınmıştır. Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Tarih 24,07,2014/ Sayı 2014/25-35).

Katılımcılar

Tüm katılımcılar 18-65 yaş arasındadır. İlk aşamada katılımcılara, klinisyen tarafından DSM-IV-TR'ye göre oluşturulan SCID-I görüşmesi uygulanmıştır. Takiben tüm katılımcılara DEHB'ye yönelik DSM-IV-TR'de bulunan DEHB tanı kriterleri ayrıntılı olarak sorularak, klinik görüşme ile kriterleri karşılayanlara DEHB tanısı konmuştur. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu tanısı, bireylere erişkin dönemdeki DEHB belirtilerini içeren Erişkin Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Özbildirim Ölçeği (ASRS) ve çocukluk çağı belirtilerinin sorgulandığı Wender Utah Derecelendirme Ölçeği (WURS) uygulanıp, kesme puanları göz önüne alınarak (ASRS: 24 puan, WURS: 36 puan) desteklenmiştir. Tüm katılımcılara Hamilton Depresyon derecelendirme Ölçeği (HAM-D 17) ve Barrat Dürtüsellik Ölçeği-11 (BDÖ-11) uygulanmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin HAM-D 17 puanları 7'den küçüktür. Ölçeklerin ardından katılımcılara bilgisayar temelli Dur İşareti testi (DİT) ve Stroop Test uygulanmıştır.

Dejeneratif nörolojik bir bozukluğu, mental retardasyonu (görüşme sırasında anlaşılabilir düzeyde), epilepsisi, serebral tümör ya da serebrovasküler hastalığı olan, kafa travması sonucunda bilinç kaybı gelişen, alkol ya da madde bağımlılığı olan bireyler çalışmadan dışlanmıştır. Buna ek olarak son altı ay içinde elektrokonvülf terapi (EKT) alan, testlerden önceki son 24 saat içinde benzodiyazepin ya da psikostimülan alan bireyler çalışmaya alınmamıştır. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu grubu için DSM-IV-TR'ye göre şizofreni, şizofreniform bozukluk, şizoafektif bozukluk, kısa psikotik bozukluk, psikotik bozukluk BTA, bipolar bozukluk ek tanısı olanlar; sağlıklı kontroller içinse DSM-IV-TR'ye göre herhangi bir eksen I tanısı olan bireyler çalışmadan dışlanmıştır.

Dur İşareti Testi (DİT)

Dur İşareti Testi, 32 denemenin olduğu bir alıştırmaya bölünmü ve ardından 64 denemenin olduğu, üç bölümden oluşur. Her bölüm bilgisayarda siyah ekranının ortasında yer alan beyaz bir nokta ve 250 milisaniye sonra beliren kare ya da daire uyarı ile başlar. Bu 'git işareti'dir. Katılımcının her denemede, gördüğü şeklin ardından olabildiğince hızlı bir şekilde, şekil ile ilgili yön tuşuna basması istenir. Katılımcının kare gördüğünde sol, daire gördüğünde ise sağ yön tuşuna basması gerektiği belirtilir. Her şekil katılımcı cevap verinceye kadar ya da en fazla 1.250 milisaniye boyunca ekranda kalır. Ardından yeni bir şekil ekrana gelir. Denemelerin dörtte birinde şekillerden hemen sonra katılımcının tepkisini durdurmasını gerektiren bir ses uyarısı (dur işareti) duyulur. Katılımcının bu sesi duyduğu zaman, sadece o deneme için hiçbir tuşa basmaması istenir.

Git işaretinden sonra dur işareti gelinceye kadar geçen zamana "dur işareti gecikmesi (DİG)" denir. Dur işareti gecikmesi, başlangıçta 250 milisaniyedir. Katılımcı yanıtı ketlemede başarılı olduğu sürece, sonraki denemelerde uzar, başarısız olduğunda ise kısalır. Dur işareti gecikmesi kısaysa tepkinin ketlenmesi kolay, uzunsa tepkinin ketlenmesi zordur. Dur işareti tepki süresi (DİTS) ise direkt olarak gözlemlenemeyen, kişinin dur işaretinin gelmediği denemelerdeki ortalama tepki süresinden, DİG çıkarılarak hesaplanan bir parametredir. Bu parametre katılımcının tepkisini ketlemesi için duyduğu zaman ihtiyacını gösterir. Dur işareti tepki süresinin uzun olması tepki ketleme güçlüğü, kısa olması ise tepki ketlemenin başarılı olduğu hakkında bilgi vermektedir.

Stroop Test

Bozucu etkiyi kontrol edebilme becerisini (enterferans kontrolü) ölçen bir testidir. Üç bölümden oluşmaktadır. İlk aşamada katılımcıdan teste uyumunu artırmak ve renk adlandırma eğilimini oluşturmak için üç farklı renkteki karenin renklerini sırasıyla söylemesi istenir. İkinci aşamada üç farklı renkle yazılmış olan renk isimlerini okuması istenir. Son aşamada ise katılımcıdan üç farklı renkte yazılmış olan renk isimlerinin hangi renkte basıldığını söylemesi istenir. Bu son aşama enterferans (uygun olmayan cevap eğilimi) ile ilgili aşamadır.

Barratt Dürtüsellik Ölçeği-11 (BDÖ-11)

Dürtüsellik ölçeği için geliştirilmiş 30 maddeli Likert tipi öz bildirim ölçeğidir. Tüm maddeler dört puan üzerinden değerlendirilir. Toplam puanın yüksek olması dürtüsellik de yüksek olduğunu gösterir. Toplam puan dışında dikkat alt ölçek, motor alt ölçek ve plansızlık alt ölçeği olmak üzere üç ayrı alt ölçek bulunmaktadır. Türkçe geçerlik güvenilirliği Hidiroğlu ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (19).

İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 23,0 (Chicago IL, USA) kullanılmıştır. Kategorik değişkenler Ki Kare testi ile karşılaştırılmıştır. Sürekli verilerin normal dağılıma uyup uymadıkları Kolmogorov-Smirnov testine göre belirlenmiştir. Normal dağılıma uyan verilerde ikili grup karşılaştırmalarında Student t test kullanılmıştır. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu ve SK grupları arasında DİT ve Stroop Test

puanlarının karşılaştırılmasında yaş ve eğitim düzeyi eş değişken olarak alınarak, çok faktörlü kovaryans analizi modeli (MANCOVA) kullanılmış, gruplar post-hoc Bonferroni ile karşılaştırılmıştır. Dur işareti tepki süresi, Stroop Test ve BDÖ-11 puanları arasında Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu grubunda psikostimülan kullanan ve kullanmayan bireyler arasında DİT, Stroop Test ve BDÖ puanlarının karşılaştırılması Mann Whitney-U testi ile yapılmıştır. Anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak alınmış, tüm test sonuçları için ortalama \pm standart sapma (SS) değeri verilmiştir

BULGULAR

Çalışma grupları arasında demografik ve klinik özelliklerin karşılaştırılması Tablo 1'de verilmiştir. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, eğitim ve çalışma durumu açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır (sırasıyla $p=0,81$, $p=0,740$, $p=0,399$, $p=0,194$). Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu tanısı olan bireyler olmayanlara göre anlamlı olarak daha fazla bekâr ya da boşanmış olarak bulunmuştur ($p=0,034$).

Yaş ve eğitim düzeyine göre düzeltilip, post-hoc Bonferroni testi uygulanan, MANCOVA ile yapılan grup karşılaştırması sonucunda DEHB tanılı bireylerde SK'lere göre anlamlı olarak DİG süresi kısa, DİTS süresi uzun saptanmıştır (sırasıyla $p=0,001$, $p=0,041$). Stroop enterferans açısından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Grupların DİT ve Stroop Test Puanlarına Göre Karşılaştırılması Tablo 2 ve Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma grupları arasında demografik ve klinik özelliklerin karşılaştırılması

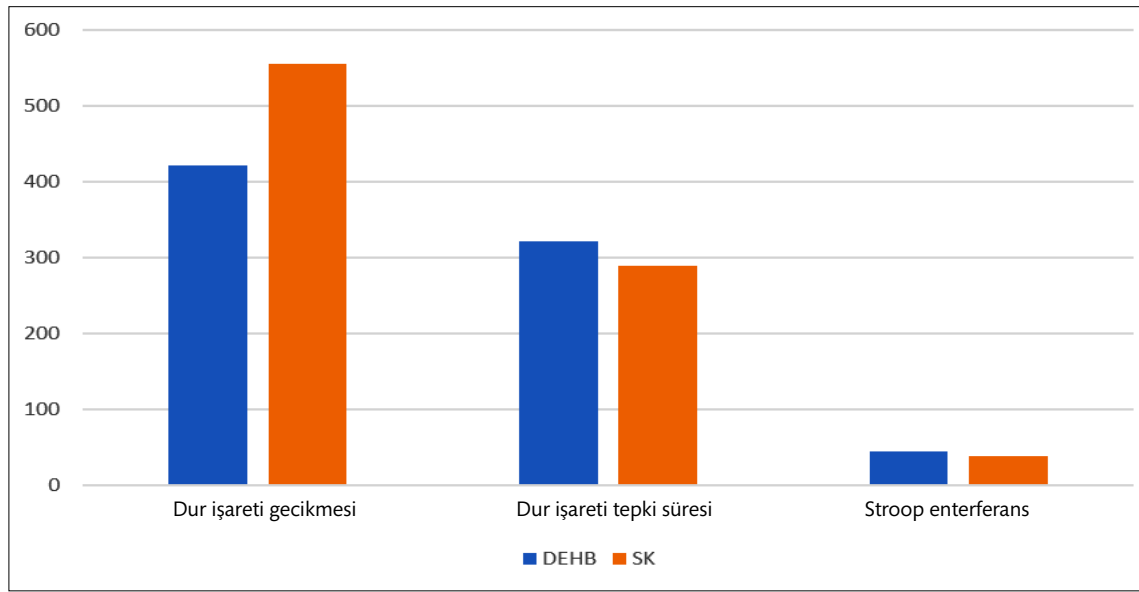
	DEHB (s=42) Ort (SS) / s (%)	SK (s=43) Ort (SS) / s (%)	İstatistik Testi t/ χ^2	p
Yaş	28,48 (8,43)	31,67 (8,28)	-1,764	0,81
Cinsiyet			0,110	0,740
Erkek (s, %)	19 (45,2)	21 (48,8)		
Kadın (s, %)	23 (54,8)	22 (51,2)		
Eğitim yılı	13,24 (2,99)	13,81 (3,27)	-0,848	0,399
Çalışma durumu			1,690	0,194
Çalışıyor	34 (81,0)	39 (90,7)		
Çalışmıyor	8 (19,0)	4 (9,3)		
Medeni durum			4,518	0,034
Evli	12 (28,6)	22 (51,2)		
Bekâr/Boşanmış	30 (71,4)	21 (48,8)		
HAMD-17	1,76 (0,30)	-	-	-
DEHB tipi				
Dikkat eksikliği	17 (40,5)	-	-	-
Hiperaktivite	3 (7,1)			
Karma	22 (52,4)			
Psikostimülan				
Var	13 (31,0)	-	-	-
Yok	29 (69,0)			
BDÖ-11				
Dikkat	23,24 \pm 4,15	14,81 \pm 3,13	11,482	<0,001
Motor	26,36 \pm 4,51	17,93 \pm 4,00	10,570	<0,001
Plansızlık	30,29 \pm 4,78	22,14 \pm 4,44	9,124	<0,001
Toplam	79,88 \pm 10,74	54,88 \pm 9,30	8,146	<0,001

BDÖ-11: Barratt Dürtüsellik Ölçeği-11; DEHB: Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu; HAMD-17: Hamilton Depresyon Derecelendirme Ölçeği-17; Ort: Ortalama; s: sayı; SS: standart sapma; SK: Sağlıklı kontroller.

Tablo 2. Grupların Dur İşareti Testi ve Stroop Test Puanlarına Göre Karşılaştırılması

	DEHB (s=42)	SK (s=43)	İstatistik Testi F	p
Dur İşareti Testi				
DİG	421,65 \pm 177,15	555,78 \pm 149,82	11,594	0,001
DİTS	320,97 \pm 88,35	289,16 \pm 61,81	4,333	0,041
Stroop enterferans	43,74 \pm 20,28	38,79 \pm 19,27	1,905	0,171

DEHB: Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu; DİG: Dur işareti gecikmesi; DİTS: Dur işareti tepki süresi; s: Sayı; SK: Sağlıklı kontroller.



Şekil 1. Grupların Dur İşareti Testi ve Stroop Test puanlarına göre karşılaştırılması. DEHB: Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu; SK:Sağlıklı Kontrol

Tablo 3. Psikostimülan kullanımına göre DEHB tanılı bireylerin DİT, Stroop Test ve BDÖ-11 puanlarının karşılaştırılması

	Psikostimülan kullanan (s=13)	Psikostimülan kullanmayan (s=29)	İstatistik Testi Z	p
Dur İşareti Testi				
DİG	524,48±53,58	375,55±28,07	-2,353	0,019
DİTS	254,35±61,60	350,84±15,33	-3,251	0,001
Stroop enterferans	35,85±4,19	47,28±21,59	-1,934	0,053
BDÖ-11				
Dikkat	21,15±5,08	24,17±3,36	-1,467	0,143
Motor	24,00±3,19	27,41±4,66	-2,334	0,020
Plansızlık	27,92±4,90	31,34±0,82	-2,048	0,041
Toplam	73,08±10,62	82,93±9,46	-2,669	0,008

BDÖ-11: Barratt Dürtüsellik Ölçeği-11; DİG: Dur işareti gecikmesi; DİT: Dur İşareti Testi; DİTS: Dur işareti tepki süresi.

Tüm gruplarda Stroop enterferans, DİG, DİTS ve BDÖ puanları arasındaki ilişki incelendiğinde; DİG puanları ile BDÖ-11 dikkat, motor, plansızlık ve toplam puanları arasında zayıf ve orta düzeyde negatif yönde (sırasıyla $p<0,001$, $r=-0,406$; $p<0,001$, $r=-0,418$; $p=0,002$, $r=-0,335$; $p<0,001$ $r=-0,426$); DİTS ile BDÖ-11 dikkat, motor, plansızlık ve toplam puanları arasında zayıf düzeyde pozitif yönde ilişki bulunmuştur ($p<0,001$, $r=0,345$; $p<0,001$, $r=0,349$; $p=0,010$, $r=278$; $p<0,001$, $r=0,357$).

Psikostimülan kullanan ve kullanmayan bireyler arasında yaş açısından farklılık bulunmamıştır. ($p=0,281$, $p=0,516$). Psikostimülan kullanan DEHB tanılı bireylerin, psikostimülan kullanmayanlara göre DİG süresi anlamlı olarak uzun, DİTS ise kısa bulunmuştur ($p=0,019$, $p=0,001$). Psikostimülan kullanan DEHB tanılı bireylerle, psikostimülan kullanmayanlar arasında Stroop enterferans süresi açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,053$). Barrat Dürtüsellik Ölçeği motor, plansızlık ve toplam puanları da psikostimülan kullanan DEHB tanılı bireyde, kullanmayanlara göre anlamlı olarak düşük saptanmıştır ($p=0,020$, $p=0,41$, $p=0,008$), her iki grup arasında BDÖ dikkat puanları açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,143$). Psikostimülan kullanımına göre DEHB tanılı bireylerin DİT, Stroop Test ve BDÖ-11 puanlarının karşılaştırılması Tablo 3'de verilmiştir.

TARTIŞMA

Çalışmamızda DEHB tanılı bireylerde tepki ketlemenin SK'lere göre bozulduğu, enterferans kontrolünün ise SK'lerden farklılık göstermediği bulunmuştur. Literatürde erişkin DEHB tanılı bireylerde tepki ketlemenin bozulduğuna dair veriler çoğunluktadır (9,10). Erişkin DEHB tanılı bireylerde enterferans kontrolünün değerlendirildiği çalışmalarda ise

sonuçlar çelişkilidir (15,16). Yanıt hızı kontrol edildiğinde erişkin DEHB tanılı bireylerde enterferans kontrolünün sağlıklı bireylerden farklılık göstermediğine yönelik bulgular ağırlıktadır (20,21). Bu durum DEHB tanılı bireylerde gözlenebilen enterferans kontrolündeki bozulmanın, aslında yanıt süresinin uzamasından kaynaklandığını göstermektedir. Lustig ve arkadaşları 2004 (22), Stroop Test ve DİT'in güçlü ancak uygun olmayan tepkileri bastırmak gibi benzer bir engelleme işlevine hizmet ettiğini, iki görevdeki performansların birbiriyle ilişkili olduğunu ve ortak bir temel yapıyı yansıttığını öne sürmüştür. Öte yandan bu iki testin ilişkisiz olduğunu, farklı hasta gruplarında birbirinden bağımsız özellikler gösterdiklerini, farklı engelleyici mekanizmalar olduklarını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (23,24). Stroop Test'te önceden iyi öğrenilmiş bir uyarının ara ara durdurulmaya çalışılması söz konusuysen, DİT'de ise yeni öğrenilen bir uyarının her uyaranda durdurulmaya çalışılması temel farklılıklardır (25). Bu açıdan bakıldığında tepki ketlemenin baskın ve güçlü olan ya da başlamış bir tepkiyi durdurabilme becerisi, enterferans kontrolünün ise çeldirici olan etkiyi kontrol edebilme becerisi olduğu ve farklı yapıları yansıttıkları söylenebilir. Çoğunlukla inhibitör kontrol çatısı altında değerlendirilen bu iki antitenin, erişkin DEHB tanılı bireylerde farklılık gösterdiği benzer çalışmalarla da desteklenirse, bu farklılığın ayırıcı tanı açısından yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Tepki ketleme ve enterferans kontrolü becerilerinin, DEHB'li bireylerde farklılık gösteriyor olması, farklı nörobiyolojik mekanizmalarla oluştuğunun da göstergesi olabilir. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğunda yalnız frontostriatal döngünün değil, frontoparietal, dorsal dikkat, motor, görsel ve default bağlantı ağlarının da etkilendiği gösterilmiştir (26). Tepki ketleme ve enterferans kontrolünün, DEHB'de anormal işlev gösteren anterior singular korteks, dorsolateral prefrontal korteks, anterior

prefrontal korteks, lateral serebellum, anterior insula, kaudat ve inferior parietal loba ilişkili olduğu bilinmesine rağmen, tam olarak hangi nöral ağlarda farklılık gösterdikleri bilinmemektedir (9,26).

Çalışmamızda DiG süresi ile BDÖ-11 dikkat, motor, plansızlık ve toplam puanları arasında zayıf ve orta düzeyde negatif yönde, DİTS ile BDÖ-11 dikkat, motor, plansızlık ve toplam puanları arasında zayıf düzeyde pozitif yönde ilişki bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda BDÖ-11 ile ölçülen dürtüsellik motor ve toplam puanlarının, SSRT ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (27). İnhibitör kontrol, yürütücü işlev olarak ele alınan, aynı zamanda dürtüsellik ile bağlantılı bir parametredir. Dürtüsellik, uzun vadeli olumsuz sonuçlar düşünülmeden, yeterli önsezi olmaksızın, uyarılara hızlı ve plansız tepki vermeye yatkınlık olarak tanımlanmaktadır (27). Dürtüsellik yürütücü işlevlerin bozulmasının bir sonucu olduğu ve dürtüsel davranışın güçlü bir dürtü ile birlikte inhibitör kontrolün bozulması sonucu ortaya çıktığı da öne sürülen görüşler arasındadır (28). Dur İşareti Testi ile dürtüsellik davranışsal boyutunun ölçüldüğü düşünülmektedir (27). Literatürde davranışsal dürtüsellik belirgin olarak görüldüğü DEHB, madde kullanım bozukluğu ve kumar bağımlılığı gibi bozukluklarda DİT'in bozulduğu gösterilmiştir (29).

Öte yandan çalışmamızda metilfenidat tedavisi alan DEHB tanılı bireylerin, almayanlara göre tepki ketleme becerilerinin daha iyi olduğu, BDÖ-11 ile ölçülen dürtüsellik düzeylerinin de düşük olduğu saptanmıştır. Metilfenidat tedavisiyle inhibitör kontrolde iyileşme olduğu bilinmektedir (11,18). İnhibitör tasklarla yapılan fMRI çalışmalarında metilfenidatın DEHB'li çocuklarda frontostiratal devrelerdeki aktivasyonu artırarak beyin aktivasyon modellerini normalleştirdiği görülmüştür (30). Ek olarak metilfenidat tedavisiyle DEHB'li çocuklarda inhibitör kontrol sırasında baskılanmasında kusur olan default mode network'un uygun şekilde baskılanabildiği gösterilmiştir (31). Erişkinlerde ise metilfenidatın inhibitör kontrol üzerine etkisi ve ilişkili beyin devrelerine yönelik çalışmalar kısıtlıdır (32). Her ne kadar çalışma sırasında metilfenidat tedavisi almakta olan DEHB tanılı bireylerin günlük metilfenidat dozları test öncesinde verilmemiş olsa da, düzenli metilfenidat kullanımının kümülatif bir etkiyle inhibitör kontrolde iyileşme sağladığı düşünülebilir. Metilfenidatın kullanım süresi arttıkça DEHB tanılı bireylerin başta eğitim olmak üzere çeşitli alanlarda daha olumlu performans sergilediği bilinmektedir (33).

Bu çalışmada DEHB tanılı bireylerin farklı alttıplere (dikkat eksikliği baskın tip, hiperaktivite dürtüsellik baskın tip, karma tip) ait olması çalışmanın kısıtlılıklarından biridir. Yeterli büyüklükte örnekleme ulaşılamadığından DEHB alttıpleri arasında inhibitör kontrolü ölçümleri karşılaştırılamamıştır. Çeşitli çalışmalarda DİT ve Stroop Test'i farklı dürtüsellik parametreleriyle ilişkili olduğu üzerinde durulmuştur (27). Bu açıdan bakıldığında DEHB alttıplarına özgü inhibitör kontrol özellikleri ile ilgili yorumda bulunmak güçtür. Öte yandan psikostimülan kullanımıyla inhibitör kontrol mekanizmalarında düzelme görüldüyse de örnekleme sayısı küçük olduğu için, daha büyük örnekleme gruplarında tekrarlayan sonuçların saptanması genel bir yargıya varabilmek için gereklidir. Çalışmanın kesitsel olması bir diğer kısıtlılıktır. Uzunlamasına çalışmalarla metilfenidatın tepki ketleme ve enterferans kontrolü üzerindeki etkilerini net bir şekilde belirlemek mümkün olacaktır.

DEHB'de yürütücü işlevlerin olumsuz yönde etkilendiği yaygın olarak kabul gören bir bulgudur. Çalışmamızda tepki ketleme becerisinin DEHB'de en çok etkilenen inhibitör kontrol bileşeni olduğu, metilfenidat tedavisi ile bu özellikte belirgin düzelme olduğu sonucuna varılmıştır. İnhibitör kontrol tanımı altında değerlendirilen ancak klinikte farklı ifadeleri olan tepki ketleme ve enterferans kontrolü becerilerinin erişkin DEHB tanılı bireylerde farklılık göstermesi, ayırıcı tanıda kullanılabilir bir özellik olabilir. Bunun için elde edilen bulgunun gelecekte benzer nitelikte çalışmalarda da desteklenmesi gereklidir. Daha büyük örnekleme ve beyin görüntüleme yöntemlerinin dâhil edildiği çalışmalar hastalığın nörobiyolojik mekanizmalarını anlama ve buna uygun tedaviler geliştirmek açısından faydalı olacaktır.

Etik Komite Onayı: Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Tarih 24,07,2014/ Sayı 2014/25-35).

Hasta Onamı: Tüm katılımcılardan yazılı onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir- HEAÇ, AÖ; Tasarım- HEAÇ, AÖ; Denetleme- HEAÇ, AE, AÖ; Kaynaklar- HEAÇ, AE, AÖ; Malzemeler- HEAÇ, AE, AÖ; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi- HEAÇ, AE, AÖ; Analiz ve/veya Yorum- HEAÇ, SK, AÖ; Literatür Taraması- HEAÇ, SK, AÖ; Yazıyı Yazan- HEAÇ, SK, AÖ; Eleştirel İnceleme- HEAÇ, SK, AE, AÖ.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. American Psychiatric Association DSMTF, editors. Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5. Arlington, VA: American Psychiatric Association; 2013. [Crossref]
2. Kessler RC, Adler LA, Barkley R, Biederman J, Conners CK, Faraone SV ve ark. Patterns and predictors of attention-deficit/hyperactivity disorder persistence into adulthood: results from the national comorbidity survey replication. *Biol Psychiatry*. 2005;57:1442-1451. [Crossref]
3. Wilens TE, Dodson W. A clinical perspective of attention-deficit/hyperactivity disorder into adulthood. *J Clin Psychiatry*. 2004;65:1301-1313. [Crossref]
4. Barkley RA. ADHD and the nature of self-control. NY, USA: Guilford Press; 1997.
5. 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. [Crossref]
6. Verbruggen F, Logan GD. Response inhibition in the stop-signal paradigm. *Trends Cogn Sci*. 2008;12:418-424. [Crossref]
7. Verbruggen F, Liefvooghe B, Vandierendonck A. The interaction between stop signal inhibition and distractor interference in the flanker and Stroop task. *Acta Psychol (Amst)*. 2004;116:21-37. [Crossref]
8. Logan GD. On the ability to inhibit thought and action: A users' guide to the stop signal paradigm. In: Dagenbach D, Carr TH, editors. *Inhibitory Processes in Attention, Memory, and Language*. US: Academic Press; 1994. p. 189-239.
9. 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. [Crossref]
10. Bekker EM, Overtom CC, Kenemans JL, Kooij JJ, De Noord I, Buitelaar JK ve ark. Stopping and changing in adults with ADHD. *Psychol Med*. 2005;35:807-816. [Crossref]
11. Boonstra AM, Kooij JJS, Oosterlaan J, Sergeant JA, Buitelaar JK. Does methylphenidate improve inhibition and other cognitive abilities in adults with childhood-onset ADHD? *J Clin Exp Neuropsychol*. 2005;27:278-298. [Crossref]
12. Clark L, Blackwell AD, Aron AR, Turner DC, Dowson J, Robbins TW ve ark. Association between response inhibition and working memory in adult ADHD: a link to right frontal cortex pathology? *Biol Psychiatry*. 2007;61:1395-1401. [Crossref]
13. Epstein JN, Johnson DE, Varia IM, Conners CK. Neuropsychological assessment of response inhibition in adults with ADHD. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2001;23:362-371. [Crossref]
14. Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reactions. *J Exp Psychol*. 1935;18:643-662. [Crossref]
15. Schwartz K, Verhaeghen P. ADHD and Stroop interference from age 9 to age 41 years: a meta-analysis of developmental effects. *Psychol Med*. 2008;38:1607-1616. [Crossref]
16. Lansbergen MM, Kenemans JL, van Engeland H. Stroop interference and attention-deficit/hyperactivity disorder: a review and meta-analysis. *Neuropsychology*. 2007;21:251-262. [Crossref]
17. Jaeschke RR, Sujkowska E, Sowa-Kučma M. Methylphenidate for attention-deficit/hyperactivity disorder in adults: a narrative review. *Psychopharmacology (Berl)*. 2021;238:2667-2691. [Crossref]
18. Aron AR, Dowson JH, Sahakian BJ, Robbins TW. Methylphenidate improves response inhibition in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*. 2003;54:1465-1468. [Crossref]

19. Hıdıroğlu C, Demirci Esen Ö, Tunca Z, Gürz Yalçın SN, Lombardo L, Glahn DC ve ark. Can risk-taking be an endophenotype for bipolar disorder? A study on patients with bipolar disorder type I and their first-degree relatives. *J Int Neuropsychol Soc.* 2013;19:474-482. [\[Crossref\]](#)
20. Soutschek A, Schwarzkopf W, Finke K, Hennig-Fast K, Müller HJ, Riedel M ve ark. Interference control in adult ADHD: no evidence for interference control deficits if response speed is controlled by delta plots. *Acta Psychol (Amst).* 2013;143:71-78. [\[Crossref\]](#)
21. Boonstra AM, Oosterlaan J, Sergeant JA, Buitelaar JK. Executive functioning in adult ADHD: a meta-analytic review. *Psychol Med.* 2005;35:1097-1108. [\[Crossref\]](#)
22. Lustig C, Hasher L, Zacks RT. Inhibitory deficit theory: recent developments in a "new view". In: Gorfein DS, MacLeod CM, editors. *Inhibition in Cognition.* US: American Psychological Association; 2007. p. 145-162. [\[Crossref\]](#)
23. Khng KH, Lee K. The relationship between Stroop and stop-signal measures of inhibition in adolescents: influences from variations in context and measure estimation. *PLoS One.* 2014;9:e101356. [\[Crossref\]](#)
24. Lampe K, Konrad K, Kroener S, Fast K, Kunert HJ, Herpertz SC. Neuropsychological and behavioural disinhibition in adult ADHD compared to borderline personality disorder. *Psychol Med.* 2007;37:1717-1729. [\[Crossref\]](#)
25. Khng KH, Lee K. Inhibiting interference from prior knowledge: arithmetic intrusions in algebra word problem solving. *Learning Individual Differences.* 2009;19:262-268. [\[Crossref\]](#)
26. Castellanos FX, Proal E. Large-scale brain systems in ADHD. beyond the prefrontal-striatal model. *Trends Cogn Sci.* 2012;16:17-26. [\[Crossref\]](#)
27. Portugal ACA, Afonso AS Jr, Caldas AL, Maturana W, Mocaiber I, Machado-Pinheiro W. Inhibitory mechanisms involved in Stroop-matching and stop-signal tasks and the role of impulsivity. *Acta Psychol (Amst).* 2018;191:234-243. [\[Crossref\]](#)
28. Bari A, Robbins TW. Inhibition and impulsivity: behavioral and neural basis of response control. *Prog Neurobiol.* 2013;108:44-79. [\[Crossref\]](#)
29. Bickel WK, Jarmolowicz DP, Mueller ET, Gatchalian KM, McClure SM. Are executive function and impulsivity antipodes? A conceptual reconstruction with special reference to addiction. *Psychopharmacology (Berl).* 2012;221:361-387. [\[Crossref\]](#)
30. Rubia K, Halari R, Mohammad A-M, Taylor E, Brammer M. Methylphenidate normalizes frontocingulate underactivation during error processing in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry.* 2011;70:255-262. [\[Crossref\]](#)
31. Peterson BS, Potenza MN, Wang Z, Zhu H, Martin A, Marsh R ve ark. An fMRI study of the effects of psychostimulants on default-mode processing during Stroop task performance in youths with ADHD. *Am J Psychiatry.* 2009;166:1286-1294. [\[Crossref\]](#)
32. Sweitzer MM, Kollins SH, Kozink RV, Hallyburton M, English J, Addicott MA ve ark. ADHD, smoking withdrawal, and inhibitory control: results of a neuroimaging study with methylphenidate challenge. *Neuropsychopharmacology.* 2018;43:851-858. [\[Crossref\]](#)
33. Waxmonsky JG, Baweja R. Editorial: does an attention-deficit/hyperactivity disorder pill a day keep failing grades away? *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2019;58:395-397. [\[Crossref\]](#)