T.C.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİKKAT EKSİKLİĞİ HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA ÜÇ BOYUTLU SANAL GERÇEKLİK TEMELLİ BİLİŞSEL EĞİTİMİN ETKİSİ: BİR AY TAKİPLİ RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

Dr. Erg. Damla Ece SARNIÇ

Ergoterapi Programı

DOKTORA TEZİ

ANKARA

2026

T.C.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİKKAT EKSİKLİĞİ HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA ÜÇ BOYUTLU SANAL GERÇEKLİK TEMELLİ BİLİŞSEL EĞİTİMİN ETKİSİ: BİR AY TAKİPLİ RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

Dr. Erg. Damla Ece SARNIÇ

Ergoterapi Programı

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Gonca BUMİN

ANKARA

2026

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİKKAT EKSİKLİĞİ HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA ÜÇ BOYUTLU SANAL GERÇEKLİK TEMELLİ BİLİŞSEL EĞİTİMİN ETKİSİ: BİR AY TAKİPLİ RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

Damla Ece SARNIÇ

Danışman: Prof. Dr. Gonca BUMİN

Bu tez çalışması 08.10.2026 tarihinde jürimiz tarafından "Ergoterapi Programı"nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	*Prof. Dr. Gökçen AKYÜREK* *(Hacettepe Üniversitesi)*	*imza*
Üye:	Doç. Dr. Hatice ABAOĞLU *(Hacettepe Üniversitesi)*	*imza*
Üye:	Doç. Dr. Sinem SALAR *(Trakya Üniversitesi)*	*imza*
Üye:	Doç. Dr. Özgü İNAL ÖZÜN *(Sağlık Bilimleri Üniversitesi)*	*imza*
Üye:	Doç. Dr. Ayşe GÖKTAŞ *(Sağlık Bilimleri Üniversitesi)*	*imza*

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur. 12 Ekim 2026

Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN
Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan ***"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"*** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. (1)
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. (2)
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. (3)

13 /10/2026

(İmza)

Öğrencinin Adı SOYADI

Damla Ece SARNIÇ

[i]

---

[i] *"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"*

*(1) Madde 6. 1. Lisansüstü tezle ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*

*(2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*

*(3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.*
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

***** Tez **danışmanının** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.***

ETİK BEYAN

Bu çalışmada yer alan tüm bilgi, belge ve verilerin akademik ilke ve kurallara bağlı kalınarak elde edildiğini; araştırma sürecinde elde edilen görsel, işitsel ve yazılı nitelikteki tüm bilgi ve sonuçların bilimsel etik ilkelere bağlı uygun olarak sunulduğunu beyan ederim. Çalışma kapsamında kullanılan verilerin hiçbirinde herhangi bir değiştirme, çarpıtma veya tahrifat yapılmamıştır. Çalışma içinde kullanılan tüm kaynaklara, bilimsel yayın etiği normlarına uygun biçimde atıf yapılmıştır. Kaynak gösterilen kısımlar dışında çalışmanın tamamının özgün bir çalışma olduğunu; tezimin Prof. Dr. Gonca BUMİN danışmanlığında tarafımca hazırlandığını ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesi'ne uygun şekilde yazıldığını beyan ederim.

Dr. Erg. Damla Ece SARNIÇ

TEŞEKKÜR

Tüm akademik eğitimim boyunca ve tezimin planlanmasında, uygulanmasında ve yazımında deneyimini, bilgilerini ve özverili bir şekilde desteğini esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Gonca BUMİN'e,

Tezimin geliştirilmesinde önemli katkılar veren, bana yol gösteren ve bilgileriyle ışık tutan Tez İzleme Kurulu hocalarım Sayın Prof. Dr. Gökçen AKYÜREK ve Doç. Dr. Özgü İNAL ÖZÜN'e,

Lisans eğitimimden bu yana beni her daim destekleyen ve profesyonel kimliğimin oluşmasında büyük katkıları olan Hacettepe Üniversitesi Ergoterapi Bölümündeki tüm hocalarıma,

Tezimin hazırlık ve veri toplama süreçlerinde büyük destekleri bulunan, Doç. Dr. Leyla Bozatlı ve Doç. Dr. Sinem SALAR'a,

İyi günde, kötü günde beni hiç yalnız bırakmayan canım dostlarım; Dr. Öğretim Üyesi Ege Temizkan'a, Dr. Öğretim Üyesi Fatma Temizkan'a, Doç. Dr. Güleser Güney YILMAZ'a, Erg. Beyza POYRAZ GALİPOĞLU'na, Erg. Hasan GALİPOĞLU'na, ve Dr. Erg. Başak ERGÜN'e.

Her türlü nazımı çeken, bana sonsuz destek olan, her anımda birlikte olduğum canım kardeşlerim Yağmur Gülce IRMAK EKİCİ, Furkan EKİCİ, Dilara SARNIÇ'a, Aslı Varnatopu Sayınbaş'a, beni her zaman destekleyen, ileriye taşıyan, motive eden, huzur veren canım eşim, bir tanem Taha Eren SARNIÇ'a, beni canından çok seven, üzerimde sonsuz emekleri olan, her anımda yanımda olan kıymetlilerim canım annem Gülcan IRMAK'a ve canım babam Güray IRMAK'a teşekkür ederim.

ÖZET

Sarnıç, D. E., Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Olan Çocuklarda Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Temelli Bilişsel Eğitimin Etkisi: Bir Ay Takipli Randomize Kontrollü Çalışma, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ergoterapi Programı Doktora Tezi, Ankara, 2026. Bu çalışma, Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) olan çocuklarda sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitimin dikkat, görsel algı, davranış, yürütücü işlevler ve postural praksis üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. DEHB alt tipine göre tabakalı randomizasyonla müdahale (n=50) ve kontrol (n=50) grubuna ayrılan 100 çocuk çalışmaya dahil edilmiştir. Her iki grup ilaç tedavisine devam etmiş olup, müdahale grubuna 10 hafta/20 seans sanal gerçeklik eğitimi uygulanmıştır. Katılımcılar ön-test, son-test ve takipte Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği, Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği-Aile Formu (D-YİÖ), Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği (YİARÖ), Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi-4 (MVPT-4), İz Sürme Testi (İST), Stroop Testi TBAG Formu ve Duyu Bütünleme ve Praksis Testi-Postural Praksis Alt Testi (SIPT) ile değerlendirilmiştir. Başlangıçta gruplar arasında yaş, DEHB alt tipi ve tüm değerlendirme sonuçlarında fark bulunmamıştır ($p>0,05$). ANCOVA ve karma model analizlerinde, müdahale grubu dikkat ve görsel algı ölçümlerinin neredeyse tamamında anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme göstermiştir ($p\leq0,044$; $d=0,41$-$1,44$); bu kazanımlar takipte de büyük ölçüde korunmuştur ($p\leq0,020$; $d=0,50$-$1,38$). Postural praksiste orta düzeyde ($p=0,008$; $d=0,55$) bir etki elde edilmiştir. Davranışta toplam puan ve DEHB İndeksi ile sınırlı kalan orta düzeyde ($p\leq0,005$; $d=0,63$-$0,70$), yürütücü işlevlerde ise rutin/organizasyon becerileri, toplam puanlar ve İST-B ile sınırlı kalan orta-büyük düzeyde ($p\leq0,034$; $d=0,50$-$0,91$) etkiler elde edilmiştir. Sonuç olarak DEHB olan çocuklarda üç boyutlu sanal gerçeklik eğitimi dikkat, görsel algı, postural praksis ve yürütücü işlev becerilerini geliştirmektedir. Üç boyutlu sanal gerçeklik temelli eğitim ergoterapistler tarafından tamamlayıcı bir müdahale olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu, Sanal Gerçeklik, Görsel Algı, Yürütücü İşlevler, Ergoterapi.

ABSTRACT

Sarnıç, D. E., Effect of Three-Dimensional Virtual Reality-Based Cognitive Training in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Randomized Controlled Trial with One-Month Follow-up, Hacettepe University Graduate School of Health Sciences Occupational Therapy Program Doctoral Thesis, Ankara, 2026. This study aimed to examine the effect of virtual reality-based cognitive training on attention, visual perception, behavior, executive functions, and postural praxis in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). Stratified by ADHD subtype, 100 children were randomized into intervention (n=50) and control (n=50) groups; both groups continued their medication treatment, while the intervention group additionally received 10 weeks/20 sessions of virtual reality training. Participants were assessed at pre-test, post-test, and follow-up using the Conners' Teacher Rating Scale, the Delis Rating of Executive Functions-Parent Form (D-REF), the Executive Function and Occupational Routines Scale (EFORTS), the Motor-Free Visual Perception Test-4 (MVPT-4), the Trail Making Test (TMT), the Stroop Test TBAG Form, and the Sensory Integration and Praxis Tests-Postural Praxis Subtest (SIPT). At baseline, no significant differences were found between groups in age, ADHD subtype, or any assessment outcomes ($p>0.05$). In ANCOVA and mixed-model analyses, the intervention group showed significantly greater improvement than the control group on nearly all attention and visual perception measures ($p\leq0.044$; $d=0.41$-1.44); these gains were largely maintained at follow-up ($p\leq0.020$; $d=0.50$-1.38). A moderate effect was found for postural praxis ($p=0.008$; $d=0.55$). For behavior, moderate effects were limited to the total score and the ADHD Index ($p\leq0.005$; $d=0.63$-0.70), and for executive functions, moderate-to-large effects were limited to routine/organization skills, total scores, and the Trail Making Test-B ($p\leq0.034$; $d=0.50$-0.91). In conclusion, 3D virtual reality training improves attention, visual perception, postural praxis, and executive function skills in children with ADHD. 3D virtual reality-based training can be used by occupational therapists as a complementary intervention.

Keywords Attention: Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Virtual Reality, Visual Perception, Executive Functionsions, Occupational Therapy

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI iii

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI iv

ETİK BEYAN v

TEŞEKKÜR vi

ÖZET vii

ABSTRACT viii

İÇİNDEKİLER ix

SİMGELER VE KISALTMALAR xiv

ŞEKİLLER xvi

TABLOLAR xvii

1.GİRİŞ 1

2. GENEL BİLGİLER 5

2.1. Tanım ve Klinik Görünüm 5

2.2. Tarihçesi 5

2.3. Eşlik Eden Psikiyatrik Bozukluklar 7

2.4. Epidemiyoloji 7

2.5. Prognoz 8

2.6. Etiyoloji 8

2.6.1. Genetik Etkenler 9

2.6.2. Psikososyal ve Çevresel Faktörler 9

2.6.3. Nöroanatomik Faktörler 9

2.6.4. Nörokimyasal Faktörler 10

2.6.5. Nöropsikolojik Faktörler 10
2.7. DEHB'de Görülen Problemler 10
2.7.1. DEHB ve İşlevsellik 10
2.7.2. DEHB ve Görsel Algısal Beceriler 11
2.7.3. DEHB ve Duyusal İşlemleme 12
2.7.4. DEHB ve Yürütücü İşlevler 14
2.8. Müdahale Yaklaşımları 16
2.8.1. Farmakolojik Tedavi 16
2.8.2. Farmakolojik Olmayan Tedavi Yöntemleri 17
2.9. DEHB'de Ergoterapi Müdahale Yaklaşımları 18
2.9.1. Duyu Bütünleme ve Duyu Temelli Müdahaleler 19
2.9.2. Bilişsel ve Okupasyonel Performans Odaklı Yaklaşımlar 19
2.9.3. Göreve Yönelik, Motor Öğrenme ve Grafomotor Müdahaleler 20
2.9.4. Sosyal Beceri Eğitimi ve Sosyal Katılım Odaklı Müdahaleler 21
2.9.5. Çevresel Uyarlamalar, Ergonomi ve Kompansatuar Stratejiler 21
2.9.6. Bilişsel Temelli Teknoloji Tabanlı Müdahaleler 22
2.10. Sanal Gerçeklik ve Bilişsel Temelli Sanal Gerçeklik Rehabilitasyonu 23
2.10.1. Sanal Gerçekliğin Tanımı ve Rehabilitasyonda Kullanımı 23
2.10.2. Sanal Gerçekliğin Sürükleyicilik Düzeyleri ve Donanım Altyapısı 23
2.10.3. Kuramsal Çerçeve: Bilişsel Yeniden Eğitim Modeli (Cognitive Retraining Model) 24
2.10.4. Ekolojik Geçerlilik, Çeldirici Kademelendirmesi ve Oyunlaştırma Mekanizmaları 25
2.10.5. DEHB Olan Çocuklarda Sanal Gerçeklik Uygulamaları 25
3. GEREÇ VE YÖNTEM 26
3.1. Çalışma Tasarımı 26

3.2. Katılımcılar 26

3.3. Yöntem 28

3.4. Veri Toplama Araçları 30

3.4.1. Sosyodemografik Bilgi Formu: 30

3.4.2. Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği Kısa Form: 30

3.4.3. Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği (D-YİÖ): 30

3.4.4. Stroop Testi TBAG Formu: 31

3.4.5. İz Sürme Testi (İST): 32

3.4.6. Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi (Dördüncü versiyon) (MVPT-4): 32

3.4.7. Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği (YİARÖ): 33

3.4.8. Duyu Bütünleme ve Praksis Testi (SIPT): 33

3.5. Bilişsel Temelli Sanal Gerçeklik Oyunu 34

3.6. İstatistiksel Analiz 37

3.6.1. Betimsel İstatistikler 37

3.6.2. Kayıp Veri 38

3.6.3. Normallik Testleri ve Grup Karşılaştırmaları 38

3.6.4. Güvenilirlik Analizleri 39

3.6.5. Analitik Yaklaşım 39

3.6.6. Birincil Çıkarımsal Analizler - ANCOVA/LMM 39

3.6.7. Moderasyon Analizi (DEHB Alt Tipine Göre) 40

3.6.8. Hipotez Düzeyinde Kompozit Skor 41

3.6.9. Tamamlayıcı Analiz - Grup ve Zaman Karşılaştırmaları (T-testi) 41

3.6.10. Görselleştirme 42

3.7. Pilot Çalışma 42

3.8. Seans Süresi ve Mola Düzeninin Belirlenmesi 42

3.9. Ergoterapist Gözlem ve Müdahale Protokolünün Düzenlenmesi 43

4. BULGULAR 44

4.1. Katılımcılar ve Grupların Başlangıç Denkliği 44

4.2. Ölçme Araçlarının Güvenirliği ve Kayıp Veri 47

4.3. Analitik Yaklaşım 47

4.4. Hipotez Bazında Bulgular 47

4.4.1. H1 — Dikkat 49

4.4.2. H2 — Görsel Algı 55

4.4.3. H3 — Davranış 59

4.4.4. H4 — Yürütücü İşlevler 62

4.4.5. H5 — Postural Praksis 69

4.5. Hipotez Düzeyinde Kompozit Etki Büyüklükleri (Son-test − Ön-test) 71

4.6. Takipte Hipotezlere Göre FDR-Düzeltilmiş Anlamlılık Oranları 72

4.7. DEHB Alt Tipine Göre Keşifsel Analiz 73

4.7.1. ANCOVA/LMM Tabanlı Omnibus Moderasyon 73

4.7.2. Grup-Zaman (t-testi) Tabanlı Betimsel Kırılım 74

5. TARTIŞMA 83

6. SONUÇ VE ÖNERİLER 96

7. KAYNAKLAR 98

8.EKLER 115

EK-1: Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzinleri

EK-2: Tez Çalışması Orijinallik Raporu

EK-3: Dijital Makbuz

EK-4: Aydınlatılmış Onam Formu-Ebeveyn (Çalışma Grubu)

EK-5: Aydınlatılmış Onam Formu-Ebeveyn (Kontrol Grubu)

EK-6: Aydınlatılmış Onam Formu-Çocuk (Çalışma Grubu)

EK-7: Aydınlatılmış Onam Formu-Çocuk (Kontrol Grubu)

9. ÖZGEÇMİŞ 129

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde
ADBT	Ayres Duyu Bütünleme Terapisi
ADRA2A	Adrenerjik Reseptör Alfa 2A (Gen)
ANCOVA	Kovaryans Analizi (Analysis of Covariance)
ANOVA	Varyans Analizi (Analysis Of Variance)
BDT	Bilişsel Davranışçı Terapi
CNV	Kopya Sayısı Varyasyonu (Copy Number Variation)
CONSORT	Consolidated Standards of Reporting Trials
GAPBO	Günlük Aktivite Performansına Yönelik Bilişsel Oryantasyon
d	Cohen's d (Etki Büyüklüğü)
DA	Dopamin
DAT1	Dopamine Transporter 1 (Dopamin Taşıyıcı 1)
DEHB	Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu
DEHB-D	Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Dikkat Eksikliği Baskın Tip
DEHB-HD	Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip
DEHB-B	Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Bileşik Tip
df	Serbestlik Derecesi
DNA	Deoksiribonükleik Asit
DRD2	Dopamin Reseptörü D2
DRD3	Dopamin Reseptörü D3
DRD4	Dopamin Reseptörü D4
DRD5	Dopamin Reseptörü D5
DSM-5	Ruhsal Bozuklukların Tanı ve İstatistik El Kitabı Beşinci Basımı
D-YİÖ	Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği
FDR	Yanlış Keşif Oranı (Benjamini–Hochberg Düzeltmesi)
GA	Güven Aralığı

GWAS	Genom Çapında İlişkilendirme Çalışmaları (Genome-Wide Association Studies)
HMD	Başa Takılan Cihaz (Head-Mounted Display)
HOPS	Homework Organization And Planning Skills
IM	Etkileşimli Metronom (Interactive Metronome)
İST	İz Sürme Testi
İstat.	İstatistik
K	Kontrol
LMM	Doğrusal Karma Model (Linear Mixed Model)
M	Müdahale
MAR	Rastgele Kayıp (Missing At Random)
MVPT-4	Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi-4
NE	Norepinefrin (Noradrenalin)
Ort.	Ortalama
OSB	Otizm Spektrum Bozukluğu
OST	Organizational Skills Training
ÖÖG	Özgül Öğrenme Güçlüğü
p	Anlamlılık Değeri (p Değeri)
p (FDR)	Benjamini–Hochberg Yöntemiyle Düzeltilmiş p Değeri
RCT	Randomize Kontrollü Çalışma (Randomized Controlled Trial)
SE	Standart Hata
SIPT	Duyu Bütünleme ve Praksis Testi (Sensory Integration and Praxis Tests)
SPSS	Statistical Package For Social Sciences
SS	Standart Sapma
t	Test İstatistiği
TBAG	Temel Bilimler Araştırma Grubu (Stroop Testi TBAG Formu)
YİARÖ	Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
3.1.	CONSORT 2010 Akış Diyagramı	27
3.2.	Çalışma Akışı: Müdahale ve Kontrol Gruplarının Zaman İçindeki Gösterimi	29
3.3.	Sanal Gerçeklik Eğitim İçeriğinin Zorluk Fazlarına Göre Dağılımı	29
3.4.	Müdahale Programının Faz 1'inde (1–5. Hafta) Kullanılan Sanal Gerçeklik Oyunları	36
3.5.	Müdahale Programının Faz 2'sinde (6–10. Hafta) Kullanılan Sanal Gerçeklik Oyunları	37
4.1.	Hipotez Başına Kompozit Sonuç Skorunda Grup × Zaman Değişimi (Ön-test − Son-test − Takip)	72
4.2.	DEHB Alt Tipine Göre Hipotez Başına Kompozit Sonuç Skorunda Grup × Zaman Değişimi (Ön-test − Son-test − Takip)	82

TABLOLAR

Tablo		Sayfa
3.1.	Hipotezler ile Ölçme Araçlarının ve Alt Ölçeklerin Eşleştirilmesi	34
4.1.	Katılımcıların Sosyodemografik ve Klinik Özellikleri	44
4.2.	Müdahale ve Kontrol Gruplarının Ön-test Skorlarının Karşılaştırılması	45
4.3.	Hipotez Ailelerine Göre FDR-Düzeltilmiş Anlamlılık Oranları (Son-test, ANCOVA/LMM)	47
4.4.	Karma Modele (Grup × Zaman Etkileşimi) Geçilen 11 Değişkenin Sonuçları (Son-test)	48
4.5.	H1 (Dikkat) — Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği Model Parametreleri (Son-test ve Takip)	49
4.6.	H1 (Dikkat) — D-YİÖ Model Parametreleri (Son-test ve Takip)	50
4.7.	H1 (Dikkat) — Stroop Model Parametreleri (Son-test ve Takip)	50
4.8.	H1 (Dikkat) — İST Model Parametreleri (Son-test ve Takip)	51
4.9.	Kompozit Skor — Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları	51
4.10.	Kompozit Skor — Zamana Göre Gruplar İçi Karşılaştırmaları	51
4.11.	Alt Ölçek Düzeyinde - Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırma	52
4.12.	Alt Ölçek Düzeyinde - Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları	53
4.13.	H2 (Görsel Algı) — MVPT-4 Model Parametreleri (Son-test ve Takip)	55
4.14.	Kompozit Skor — Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırma	56
4.15.	Kompozit Skor - Zamana Göre Gruplar İçi Karşılaştırmaları	56

4.16. Alt Ölçek Düzeyinde - Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları 57

4.17. Alt Ölçek Düzeyinde - Zamana Göre Gruplar İçi Karşılaştırmaları 58

4.18. H3 (Davranış) — Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği Model Parametreleri (Son-test ve Takip) 59

4.19. Kompozit Skor - Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları 60

4.20. Kompozit Skor - Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırma 60

4.21. Alt Ölçek Düzeyinde - Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırma 61

4.22. Alt Ölçek Düzeyinde - Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırma 61

4.23. H4 (Yürütücü İşlevler) — D-YİÖ Model Parametreleri (Son-test ve Takip) 63

4.24. H4 (Yürütücü İşlevler) — YİARÖ Model Parametreleri (Son-test ve Takip) 63

4.25. H4 (Yürütücü İşlevler) — İST Model Parametreleri (Son-test ve Takip) 64

4.26. Kompozit Skor - Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları 64

4.27. Kompozit Skor - Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları 65

4.28. Alt Ölçek Düzeyinde — Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları 65

4.29. Alt Ölçek Düzeyinde — Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları 67

4.30. H5 (Postural Praksis) — SIPT Postural Praksis Model Parametreleri (Son-test ve Takip) 69

4.31. Kompozit Skor — Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırma 69

4.32. Kompozit Skor — Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları 70

4.33. Alt Ölçek Düzeyinde — Müdahale ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları 70

4.34. Alt Ölçek Düzeyinde – Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları 71

4.35. Hipotez Bazında Kompozit Z-Skoru Değişimi (Son-test − Ön-test) 71

4.36. Takipte Hipotezlere Göre FDR-Düzeltilmiş Anlamlılık Oranları 72

4.37. DEHB Türüne Göre Moderasyon Analizi — Omnibus Sonuçları (Grup × Zaman × DEHB Türü) 73

4.38. H1 (Dikkat) - DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru — Gruplar Arası Karşılaştırmaları 75

4.39. H2 (Görsel Algı) - DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru — Gruplar Arası Karşılaştırmaları 75

4.40. H3 (Davranış) - DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru - Gruplar Arası Karşılaştırmaları 76

4.41. H4 (Yürütücü İşlevler) - DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru - Gruplar Arası Karşılaştırmaları 77

4.42. H5 (Postural Praksis) - DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru — Gruplar Arası Karşılaştırmaları 77

4.43. H1 (Dikkat) - DEHB Alt Tipine Göre Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırma 78

4.44. H2 (Görsel Algı) - DEHB Alt Tipine Göre Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları 79

4.45. H3 (Davranış) - DEHB Alt Tipine Göre Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları 79

4.46. H4 (Yürütücü İşlevler) - DEHB Alt Tipine Göre Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları 80

4.47. H5 (Postural Praksis) DEHB Alt Tipine Göre Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları 81

1. GİRİŞ

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB), çocukluk döneminde başlayan ve dikkatsizlik, hiperaktivite ve dürtüsellik belirtileriyle karakterize olan nörogelişimsel bir bozukluktur (1). Dünya'da ortalama %5-7 oranında görülen DEHB (2, 3), genetik, nörolojik ve çevresel faktörlerin etkileşiminin sonucudur (4, 5). DEHB olan çocuklarda dikkat, davranış, duyusal, sosyal ve duygusal alanlarda problemler görülmektedir (6-8). Bu geniş etkilenimin temelinde, yürütücü işlev problemlerinin yer aldığı düşünülmektedir (9).

DEHB olan çocuklarda yürütücü işlevlerin çalışma belleği, planlama, dürtü kontrolü, dikkat ve bilişsel esneklik gibi alanlarının belirgin olarak etkilendiği belirtilmektedir (6). Barkley'in birleştirici kuramı, dürtü kontrolündeki yetersizliğin, dikkat dağınıklığıyla birleşerek özellikle çok aşamalı görevlerde planlama ve sıralama hatalarına yol açtığını belirtmekte (10); Willcutt ve arkadaşlarının meta-analizi de bu kuramı destekler biçimde, DEHB olan çocukların yürütücü işlev değerlendirmelerinin büyük çoğunluğunda, tipik gelişim gösteren kontrol gruplarına göre orta düzeyde etki büyüklüklerine sahip performans farkları bulunduğunu ortaya koymaktadır (6). Bu problemler çocukların günlük yaşamdaki fonksiyonelliğini ve akademik başarısını olumsuz etkilemektedir (11).

Ancak DEHB'nin etkilenim profili sadece yürütücü işlev ve davranışla sınırlı değildir. Görsel algı ve postural praksisin daha az araştırılan iki parametre olduğu açıklanmıştır (12, 13). DEHB olan çocukların görsel-uzaysal algı görevlerinde akranlarından anlamlı düzeyde farklılaştığı ve çocukların görsel algı görevlerine daha az süre ayırdığı da bulunmuştur. Bu durum görsel algı performansındaki farkın bir kısmının dürtüsellikle de ilişkili olabileceğini düşündürmektedir (14). Benzer şekilde Romero-Ayuso ve arkadaşları, DEHB olan çocuklarda dokunsal ayırt etme ve postural praksis becerilerinin kontrol grubuna kıyasla daha zayıf olduğunu bildirmiş (15); Gao ve arkadaşları da DEHB olan çocuklarda, vestibüler sinir yollarındaki iletim gecikmeleri ve anormal kas yanıtlarını göstererek bu güçlüğün nörofizyolojik bir temeli olduğu sonucunu ortaya koymuştur (16). Dolayısıyla DEHB, yürütücü işlev, davranış, görsel algı ve postural praksisi eş zamanlı etkileyen çok boyutlu bir tablo sergilemektedir.

Bu çok boyutlu etkilenim profili, müdahale yaklaşımlarının da alana göre çeşitlenmesine yol açmıştır. Bilişsel eğitim programları yakın-transfer ölçümlerinde ve ebeveyn/öğretmen bildirimli değerlendirmelerde dikkat ve yürütücü işlevlerde kazanımla ilişkilendirilmiş olsa da, kör değerlendirmelerde bu etkiler sınırlı kalmaktadır (17). Davranışçı müdahaleler kazanımı büyük ölçüde ebeveyn/öğretmen eğitimi bileşenleri üzerinden sürdürmekte (18), nörogeribildirim temelli uygulamalar dikkat, dürtüsellik ve hiperaktivitede iyileşme sağlamaktadır (19, 20). Ayres Duyu Bütünleme Terapisi (ADBT) temelli müdahaleler ve ergoterapinin bilişsel-işlevsel yaklaşımları da okupasyonel performans ve yürütücü işlevlerde kazanımla ilişkilendirilmiştir (21, 22). Bu yaklaşımların yanı sıra sanal gerçeklik temelli müdahaleler, sürükleyici ve etkileşimli yapısıyla birçok bilişsel ve motor süreci eş zamanlı olarak uyarma potansiyeli taşıdığından, DEHB rehabilitasyonu alanında da giderek daha fazla ilgi görmektedir (23-25).

Sanal gerçeklik DEHB literatüründe görsel algı ve postural praksis, dikkat ve yürütücü işlevlere kıyasla büyük ölçüde göz ardı edilmiş iki alandır; derlemeler ve özel tasarım müdahale araçları dahil çalışmaların çoğu dikkat parametresine odaklanmış, bu iki alanı sonuç ölçütü olarak nadiren kullanmıştır (24-27). Bu alanda rastlanan sınırlı sayıdaki çalışma ise çoğunlukla farklı tanı gruplarında ve postural praksis yerine postural denge gibi motor sonuçları incelemiştir (28, 29). Denge ve postural praksis/motor planlama farklı yapılar olduğundan, sanal gerçekliğin DEHB olan çocuklarda postural praksis üzerindeki etkisi henüz bilinmemektedir. Görsel algıda ise DEHB'de Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi-4 (MVPT-4) kullanan randomize kontrollü bir çalışma ancak son dönemde yayımlanmıştır (30). DEHB olan çocuklarda sanal gerçekliği geleneksel ergoterapiye ek bir bileşen olarak sunan bu çalışmada görsel algı ve motor becerilerde anlamlı iyileşme bildirilmiş ve gelecekteki çalışmaların sanal gerçekliğin motor, görsel algı ve bilişsel işlevler üzerindeki etkilerini bir arada incelemesi gerektiği vurgulanmıştır (30).

Kullanılan donanımın niteliği de literatürde sonuçları etkileyen önemli bir değişken olarak öne çıkmaktadır. Alandaki çalışmaların büyük kısmı sürükleyici bir başlık yerine ekran/kamera temelli sistemler kullanmış, sürükleyici başlık kullanan sınırlı sayıdaki çalışma ise görece daha büyük etkiler bildirmiştir (28, 31). Kamera temelli bir sistemle DEHB olan çocuklarda motor ve görsel algı becerilerini inceleyen

yakın tarihli bir çalışma da el kontrolü ve daha hassas izleme sunan yeni nesil sürükleyici sistemlerle yapılacak çalışmalara ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır (30).

Bu bulgular bir arada değerlendirildiğinde, çalışmamız dikkat, görsel algı, davranış, yürütücü işlevler ve postural praksisi bir arada değerlendirmesi ve ekran ya da kamera temelli sistemler yerine el kontrolcülü, tam sürükleyici bir başa takılan sanal gerçeklik sistemi kullanmasıyla farklılaşmaktadır. Bu kapsamda çalışmamızda DEHB olan çocuklarda 10 hafta/20 seans süren, tam sürükleyici teknolojisi içeren Oculus Quest 2 tabanlı bilişsel temelli üç boyutlu bir sanal gerçeklik eğitimi tasarlanmıştır. Bu eğitimin; dikkat (H1), görsel algı (H2), davranış (H3), yürütücü işlevler (H4) ve postural praksis (H5) üzerindeki etkileri, hem performans temelli (Stroop Testi TBAG Formu, İz Sürme Testi [İST], MVPT-4, Duyu Bütünleme ve Praksis Testi [SIPT]) hem de aile/öğretmen bildirimli (Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği, Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği [D-YİÖ], Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği [YİARÖ]) ölçümlerle, 1 aylık takipli ve DEHB alt tipine göre tabakalı randomizasyonla değerlendirilmiştir. Bu sayede, DEHB'nin çok boyutlu etkilenim profiline yanıt veren kapsamlı ve özgün bir sanal gerçeklik müdahale uygulanarak, hem araştırma literatürüne hem de klinik uygulamalara yeni bir bakış açısı kazandırılması hedeflenmiştir.

Bu çalışmanın hipotezleri;

H01: DEHB olan çocuklarda üç boyutlu sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitim programının dikkat üzerinde etkisi yoktur.

H02: DEHB olan çocuklarda üç boyutlu sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitim programının görsel algı üzerinde etkisi yoktur.

H03: DEHB olan çocuklarda üç boyutlu sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitim programının davranış üzerinde etkisi yoktur.

H04: DEHB olan çocuklarda üç boyutlu sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitim programının yürütücü işlevler üzerinde etkisi yoktur.

H05: DEHB olan çocuklarda üç boyutlu sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitim programının postural praksis üzerinde etkisi yoktur.

H06: DEHB olan çocuklarda üç boyutlu sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitim programının dikkat, görsel algı, davranış, yürütücü işlevler ve postural praksis üzerindeki etkisi, DEHB alt tipine göre farklılık göstermemektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tanım ve Klinik Görünüm

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB), bireyin gelişim düzeyiyle uyumlu olmayan dikkat eksikliği ve/veya hiperaktivite-dürtüsellik belirtileriyle karakterize edilen, işlevselliği olumsuz yönde etkileyen nörogelişimsel bir bozukluktur. DEHB, çocukluk çağında en sık karşılaşılan nörogelişimsel bozukluklardan biri olup, genellikle erken yaşlarda başlamakta ve etkileri erişkinlik dönemine kadar sürebilmektedir. Dikkat eksikliği; unutkanlık, dikkati odaklamada veya sürdürmede güçlük, organizasyon becerilerinde yetersizlik gibi belirtilerle kendini gösterirken; hiperaktivite, aşırı motor hareketlilik, yerinde duramama ve sürekli hareket etme ihtiyacı ile karakterizedir. Dürtüsellik ise istekleri erteleyememe, başkalarının sözünü kesme ve kurallara uymakta güçlük çekme gibi davranışlarla ortaya çıkmaktadır (1). DEHB, belirtilerin baskınlık düzeyine göre üç farklı alt türde sınıflandırılmaktadır: dikkat eksikliğinin baskın olduğu tip (DEHB-D), hiperaktivite ve dürtüselliğin baskın olduğu tip (DEHB-HD) ile her iki belirti grubunun birlikte görüldüğü bileşik tip (DEHB-B) (1). Takip çalışmalarını birleştiren bir meta-analiz, DEHB olan çocukların yaklaşık %15'inin 25 yaşına kadar tanı kriterlerini karşılamaya devam ettiğini, %50'sinin ise eşik altı belirtilerle bozukluğun etkilerini sürdürdüğünü göstermektedir (32). Tüm bu bulgular ışığında, DEHB'nin hem çocuklukta hem de ergenlik ve yetişkinlikte önemli işlevsel sonuçlara yol açabildiği görülmektedir (1).

2.2. Tarihçesi

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunun tarihsel gelişimi incelendiğinde, farklı dönemlerde çeşitli kavramsal çerçevelerle tanımlandığı görülmektedir. Dikkatsizlik, hiperaktivite ve dürtüsellik gibi belirtiler, 18. yüzyıldan itibaren farklı araştırmacılar tarafından gözlemlenmiş ve çeşitli şekillerde betimlenmiştir. Örneğin, 1798'de Alexander Crichton dikkat süreçleri üzerine yazılar kaleme almış, ancak hiperaktiviteye değinmemiştir (33, 34). 19. yüzyılda Heinrich Hoffmann'ın çocuk davranışlarını mizahi bir dille betimlediği çalışması, bugünkü DEHB davranışlarına benzer unsurlar içerse de doğrudan tanılayıcı değildir (35). 20. yüzyılın başlarında George Frederic Still, olağan dışı çocuk davranışlarının nörolojik

temelleri olabileceğini öne sürerek, modern DEHB anlayışına teorik bir temel sağlamıştır (36). 1930'larda Kramer ve Pollnow'un "hiperkinetik sendrom" tanımı, günümüzdeki DEHB semptomlarıyla büyük oranda örtüşmektedir (37, 38). Yine bu dönemde Charles Bradley'nin uyarıcı ilaçların hiperaktif çocuklar üzerindeki olumlu etkilerini keşfetmesi, farmakolojik tedavinin yolunu açmıştır (36). 1960'lı yıllarda beyin hasarına dayalı açıklamalar yerini, minimal beyin disfonksiyonu gibi daha nörolojik işlev bozukluklarına yönelik tanımlamalara bırakmıştır (36, 39). 1968'de Amerikan Psikiyatri Birliği tarafından DSM-II içinde yer alan bozukluk, sonraki yıllarda terminolojik ve tanı ölçütlerine dair birçok revizyonla birlikte gelişmiştir (36). 1980 yılında yayımlanan DSM-III, daha önce "hiperkinetik sendrom" olarak adlandırılan bu durumu, ilk kez "Dikkat Eksikliği Bozukluğu" adıyla sınıflandırmış ve yalnızca davranışsal belirtilere değil, aynı zamanda dikkat eksikliği semptomlarına da tanı kriterleri içinde yer vermiştir. Bu sürümde, hiperaktivitenin varlığına göre alt tipler tanımlanmış; biri "hiperaktivite ile birlikte", diğeri "hiperaktivite olmadan" olmak üzere iki ayrı biçimde değerlendirilmiştir (40). 1994 yılında yayımlanan DSM-IV ile birlikte, tanının ismi "Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu" olarak değiştirilmiş ve belirtiler üç alt gruba ayrılarak tanı sistemi genişletilmiştir (36). Bu alt gruplar: çoğunlukla dikkatsiz tip, çoğunlukla DEHB-HD ve DEHB-B olarak tanımlanmıştır. Bu yeni yapı, klinik gözlemlerdeki çeşitliliği daha iyi karşılamayı ve bireysel farklılıkları tanısal sürece daha kapsayıcı şekilde dahil etmeyi hedeflemiştir (1). Günümüzde DSM-V kriterlerine göre, DEHB olan çocuklarda altı veya daha fazla dikkatsizlik ya da hiperaktivite/dürtüsellik belirtisinin gözlemlenmesiyle tanımlanmaktadır (1).

Genel olarak, DEHB özgün bir hastalıktan ziyade, çeşitli psikolojik, duygusal ve öğrenme temelli sorunların davranışsal bir yansıması olarak değerlendirilmektedir. Genetik ya da biyolojik olarak özgün bir patolojiyle tam anlamıyla ilişkilendirilememesi, onun nörogelişimsel bir bozukluk olarak sınıflandırılmasına yol açmıştır. Sıklıkla başka psikiyatrik bozukluklarla birlikte görülen DEHB, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde ciddi işlevsellik sorunlarına neden olabilmektedir (1, 41).

2.3. Eşlik Eden Psikiyatrik Bozukluklar

DEHB, yalnızca temel semptomlarla sınırlı kalmayıp, sıklıkla çeşitli psikiyatrik, nörogelişimsel ve motor sorunlarla birlikte görülmektedir (42), DEHB ile birlikte en sık eş tanı alan bozukluklar arasında öğrenme güçlükleri (%10–92), tik bozuklukları (%55), depresif belirtiler (%12–50), bipolar bozukluklar (%5–47), anksiyete bozuklukları (%15–35), davranım bozuklukları (%3,5–10), karşıt olma-karşı gelme bozukluğu (%30–50), gelişimsel koordinasyon bozukluğu (%30–50) ve uyku bozuklukları (%25–70) yer almaktadır (43, 44). Bununla birlikte, DEHB olan ergenlerin, tanı almayan yaşıtlarına kıyasla bazı riskli davranışları daha sık sergilediği bildirilmiştir. Bu ergenlerde madde kullanım bozukluklarının görülme oranı 1,5 kat, sigara kullanımı 2,5 kat ve problemli internet kullanımı 9,3 kat daha fazladır (45, 46). Ayrıca, DEHB olan kız ergenlerde obezite gelişme riski, olmayanlara kıyasla yaklaşık 1,2 kat artış göstermektedir (47). DEHB'nin, çocukluk ve ergenlik döneminde düzensiz yeme davranışlarıyla da bağlantılı olduğu belirtilmiştir (44). Öte yandan, DEHB olan çocuklarda duyusal işlemleme güçlükleri de oldukça yaygın olarak gözlemlenmektedir (7).

2.4. Epidemiyoloji

Yapılan araştırmalar, okul çağındaki çocuklarda DEHB prevalansının %0,2 ile %27 arasında değişen geniş bir aralıkta seyrettiğini ortaya koymaktadır (48-50). Polanczyk ve arkadaşlarının 2007 yılında gerçekleştirdiği meta-analiz çalışmasında, dünya genelinde DEHB'nin yaygınlığı %5,29 olarak saptanmıştır (51). Benzer şekilde, Willcutt'ın 2012 yılında yürüttüğü çalışmada bu oran %5,9 ile %7,1 arasında bildirilmiştir. Türkiye'deki araştırmalara bakıldığında ise, çocukluk ve ergenlik dönemindeki klinik örneklemler temel alındığında DEHB sıklığının %8,6 ile %29,44 arasında değiştiği görülmektedir (52-54). Prevalanstaki bu farklılıkların; kullanılan araştırma yöntemleri, çalışmalarda hedef alınan yaş grupları ve zaman içerisinde değişen tanı ölçütlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (36, 55). Bununla birlikte, erkek çocukların kızlara oranla 2 ila 4 kat daha fazla DEHB tanısı aldığı bilinmektedir (4, 51, 56). Larsson'un yürüttüğü bir çalışmada (5), düşük sosyoekonomik düzeye sahip ailelerde yetişen çocukların erken çocukluk döneminde DEHB geliştirme riskinin daha yüksek olduğu vurgulanmıştır. Öte yandan, Zorlu ve arkadaşlarının

gerçekleştirdiği bir araştırmada (53), DEHB olan çocukların yaklaşık %60'ında en az bir ek tanının bulunduğu; bu ek tanıların ise en sık %35,7 oranıyla öğrenme bozukluğu ve %22,6 oranıyla karşıt olma-karşı gelme bozukluğu olduğu belirlenmiştir.

2.5. Prognoz

DEHB çoğu olguda erişkinliğe kadar sürebilmektedir: takip çalışmalarının meta-analizinde, yalnızca tanı ölçütlerini tam olarak karşılayanlar dikkate alındığında 25 yaşında süreklilik oranı yaklaşık %15 iken, kısmi remisyondaki olgular da dahil edildiğinde bu oran yaklaşık %65'e yükselmektedir (32). Bozukluğun seyri incelendiğinde, yaş ilerledikçe hiperaktivite ve dürtüsellik semptomlarının azalma eğiliminde olduğu bildirilmektedir. Örneğin, okul öncesi dönemde DEHB olan 3–6 yaş arasındaki çocukların 11 ay boyunca izlenmesi sonucunda, çocukların %70,4'ünde tanının sürdüğü belirlenmiştir ancak başka bir çalışmada, aynı yaş grubunda hiperaktivite ve dürtüsellik belirtilerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmezken, dikkat eksikliği semptomlarında artış olduğu bildirilmiştir (57, 58). Willoughby ve arkadaşlarının yürüttüğü geniş çaplı bir çalışmada, 3–5 yaş aralığında bulunan 1155 çocuğun DEHB belirtileri uzunlamasına izlenmiştir. Bu çalışmada çocukların %3,5'inde hiperaktivite belirtilerinde artış gözlenirken, %8,4'ünde bu belirtilerin yüksek düzeyde ve kalıcı olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %71,7'sinde düşük düzeyde hiperaktivite belirtileri stabil kalmış, %16,4'ünde ise orta düzeydeki belirtilerin zaman içinde azaldığı görülmüştür (59). Bu bulgular, DEHB'nin heterojen bir seyir izlediğini ve belirtilerin zaman içinde farklı biçimlerde evrilebileceğini göstermektedir (60).

2.6. Etiyoloji

DEHB'nin nedenlerine ilişkin yapılan araştırmalar, çok sayıda karmaşık faktörün bu bozuklukla ilişkili olabileceğini göstermektedir ancak henüz etiyolojisi tam olarak netleştirilememiştir (4). Bu çok etkenli yapının, DEHB'nin klinik tablolarında gözlenen çeşitliliğe ve belirtilerin şiddetindeki farklılıklara katkı sağladığı düşünülmektedir.

2.6.1. Genetik Etkenler

DEHB, genetik geçişin en güçlü olduğu nörogelişimsel bozukluklardan biridir öyle ki DEHB olan bireylerin birinci derece yakınlarında görülme riski genel popülasyona göre yaklaşık sekiz kat fazladır (61). Kalıtılabilirlik oranı %74-80 olarak bildirilmekte; tek yumurta ikizlerindeki eş hastalanma oranı (%60-90), çift yumurta ikizlerine (%30-40) göre belirgin biçimde yüksektir (50). Moleküler çalışmalar, çok sayıda genin rol oynadığı poligenik bir yapıyı göstermektedir (62, 63). Erken dönem aday gen çalışmaları dopaminerjik sisteme (DRD4 reseptörü ve DAT1 taşıyıcı genleri) odaklanmış, ancak bu genlerin etkileri her zaman tutarlı olmamıştır (62, 64). Genom çapında ilişkilendirme çalışmalarında (GWAS) ise DEHB ile ilişkili olan 27 risk lokusu saptanarak dopaminerjik ve noradrenerjik yolakların yanı sıra nörogelişim ve sinaptik plastisite süreçlerinin önemi ortaya koyulmuştur (63, 65). Güncel genetik kanıtlar ise DEHB'nin otizm spektrum bozukluğu (OSB), şizofreni ve majör depresyon gibi bozukluklarla ortak bir biyolojik altyapıyı paylaştığını göstermektedir (62, 63).

2.6.2. Psikososyal ve Çevresel Faktörler

DEHB'nin çevresel risk faktörleri doğum öncesi, doğum ve doğum sonrası dönemler olarak ele alınmaktadır. Doğum öncesinde annenin sigara, alkol ve madde kullanımı ayrıca gebelikteki stres etkili olurkeni doğum sırasında düşük doğum ağırlığı, erken doğum ve çeşitli doğum komplikasyonları etkili olmaktadır. Doğum sonrasında ise kimyasal maddelere olan maruziyet, istismar durumları, olumsuz ebeveyn tutumları, aşırı ekran kullanımı ve aile içi çatışmalar DEHB ile ilişkilendirilmiştir (61, 66, 67).

2.6.3. Nöroanatomik Faktörler

Beyin görüntüleme çalışmaları, DEHB olan çocuklarda dorsolateral prefrontal korteks, kaudat çekirdek, pallidum, korpus kallosum ve serebellum hacimlerinin daha küçük olduğunu (68-70), total beyin hacminin ise yaklaşık %3-5 oranında azaldığını göstermektedir (68). Bu azalmalar özellikle sağ hemisfer ve frontal lobda belirgindir (71). Bir meta-analizde nükleus akkumbens, amigdala, hipokampus ve bazal ganglion hacimlerinin de küçük olduğu saptanmış; amigdaladaki hacim kaybının duygu

düzenleme güçlükleriyle ilişkili olabileceği öne sürülmüştür (72). Araştırmalarda DEHB'de ayrıca beyaz madde yollarında farklılıklar (71) ve kortikal olgunlaşmada, özellikle lateral prefrontal bölgede yaklaşık üç yıllık bir gecikme bildirilmektedir (73).

2.6.4. Nörokimyasal Faktörler

DEHB'nin nörokimyasal temelinde en çok dopamin, noradrenalin ve serotonin sistemleri üzerinde durulmaktadır. Dopamin dikkat süreçleriyle, noradrenalin hiperaktivite ve dürtüsellikle, serotonin ise agresyon ve seçici dikkatle ilişkilendirilmiştir (74, 75). Prefrontal korteksin yürütücü işlevleri sürdürebilmesi için dopamin ve noradrenalin arasındaki dengenin korunması gerekmektedir. Bu dengenin bozulması ve frontostriatal katekolaminerjik sistemlerdeki düzensizlikler DEHB patofizyolojisiyle yol açmaktadır (76, 77).

2.6.5. Nöropsikolojik Faktörler

DEHB olan çocuklarda prefrontal korteksin sorumlu olduğu çalışma belleği, duygusal ve motivasyonel düzenleme ile bilişsel yeniden yapılandırma gibi yürütücü işlevlerde eksiklikler gözlenmektedir (9, 78). Bu yetersizlikler akademik problemlerin yanı sıra sosyal ve duygusal alanlarda da güçlüklere yol açabilmektedir.

2.7. DEHB'de Görülen Problemler

2.7.1. DEHB ve İşlevsellik

İşlevsellik; bireyin öz bakım becerileri, sosyal ilişkileri ve toplumsal görevleri yerine getirme yeterliliği olarak tanımlanabilir. Kişinin yaşamının çeşitli alanlarında bağımsız ve etkili roller üstlenebilmesi, sosyal uyum sağlayabilmesi ve toplumsal kurallara uygun şekilde görev alabilmesi yeterli işlevsellik göstergesidir (79, 80). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre işlevsellikle yakından ilişkili olan yaşam kalitesi ise bireyin kendi hedefleri, beklentileri ve ilgi alanlarına göre yaşamını nasıl algıladığıyla ilgilidir (81, 82). Kronik fiziksel ve psikiyatrik hastalıklar, hem işlevsellikte hem de yaşam kalitesinde belirgin düşüşe neden olabilir (83). DEHB tanısı için, belirtilerin yalnızca varlığı değil, aynı zamanda bu belirtilerin en az iki farklı yaşam alanında işlevsellikte bozulmaya yol açması gerekir (1). Uzun süre, bu bozukluğun yalnızca

çocukluk dönemine özgü olduğu düşünülmüş olsa da, DEHB semptomları yetişkinlikte de devam edebilmekte ve yaşamın her döneminde işlevselliği olumsuz etkileyebilmektedir (11, 84). Bu bireylerde akademik ve mesleki başarı düşüklüğü, sosyal ilişkilerde zorluklar, madde kullanımı ve suç davranışlarında artış gibi olumsuz sonuçlar yaygındır. DEHB olan bireylerde; hedef belirleme, plan yapma, başladığı işleri tamamlama, motivasyonu sürdürebilme ve zaman yönetimi gibi yürütücü işlevler zayıf olabilir. Bu durum, iş hayatına uyum sağlama, işsizlik ve finansal sorunlara yol açabilir. Akademik alanda ise potansiyellerini yeterince kullanamama nedeniyle eğitimlerini yarıda bırakma oranları daha yüksektir. Sosyal ilişkilerde de çocukluk çağından itibaren problemler görülür ve akran reddi sık yaşanır (85). Yetişkinlikte ise yalnızlık duygusu ile düşük benlik saygısı ve yaşam doyumu daha sık görülmektedir (86, 87). Semptomların varlığı kadar şiddeti de işlevsellik üzerinde belirleyici bir etkendir. Araştırmalar, semptom şiddeti ile işlevsellik düzeyi arasında ters orantılı bir ilişki olduğunu göstermektedir (88). Bu nedenle erken tanı ve uygun müdahaleler; eşlik eden psikiyatrik sorunların gelişmesini önleyerek bireyin tüm yaşam alanlarında daha yüksek işlevsellik düzeyine ulaşmasını ve daha doyurucu bir yaşam sürmesini sağlar. Aksi takdirde, tedavisiz geçen süre arttıkça yaşam kalitesinde ve sosyal-mesleki işlevsellikte belirgin bozulmalar ortaya çıkmaktadır (89).

2.7.2. DEHB ve Görsel Algısal Beceriler

DEHB ile sağ hemisfer işlev bozukluğu arasındaki ilişki literatürde tartışmalı olmakla birlikte, görsel algısal işlevlerdeki bozulmalar bu bağlantıyı destekleyen önemli bulgular sunmaktadır (14). Özellikle seçici algı problemlerinin sağ hemisfer bozukluklarıyla açıklanabileceği; buna karşın karar verme becerilerindeki yetersizliklerin sol hemisferle ilişkilendirilebileceği ifade edilmiştir. Bu farklılık, sağ hemisferin durumsal DEHB ile, sol hemisferin ise daha yaygın tabloyla bağlantılı olabileceğini düşündürmektedir (90). DEHB olan bireylerde dikkat süresinin kısa olması ve dürtüselliğin yüksekliği, görsel algısal bilginin işlenmesini güçleştirir. Gözlerin çevresel uyarılar arasında seçim yaparak ayrıntıya yönelmesi gerekirken, dürtüsel yapı buna engel olabilir ve ayrıntılı bilgi edinimi zorlaşır (91, 92). Ayrıca görsel-algısal görevlerde hızlı ve düşünmeden verilen tepkiler performansı olumsuz etkiler (93). DEHB olan çocuklarda yapılan çalışmaları derleyen sistematik bir

incelemede, işitsel, görsel ve dokunsal uyaranları organize etmeyi içeren duyusal işlemleme sorunlarının tipik gelişim gösteren akranlara göre daha sık görüldüğü bildirilmiştir (7). Lokalize beyin hasarlarıyla yapılan araştırmalar ise, uzaysal algı bozulmasının özellikle sağ hemisfer lezyonu olan çocuklarda ortaya çıktığını göstermektedir (94). Nöropsikolojik değerlendirme testlerinde, DEHB olan çocukların görsel algısal yeteneklerde kontrol grubuna göre daha düşük performans gösterdiği görülmüştür (14). Bu bulgular, sağ hemisferin dikkat süreçleri, algısal bilgi işleme ve duyusal veri yorumlamada önemli bir rol üstlendiğini desteklemektedir (95). Ayrıca yapılan güncel nörogörüntüleme çalışmaları, DEHB'de sağ hemisfer ağırlıklı işlev bozukluklarının yalnızca dikkat ve dürtüselliği değil, sosyal işlevsellik ve kişilerarası ilişkileri de etkilediğini göstermektedir (92, 96). Görsel-uzaysal, görsel-algısal ve görsel-yapısal işlevleri kapsamlı bir test bataryasıyla değerlendiren bir çalışmada da DEHB olan ergenlerin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha düşük performans gösterdiği ve bu örüntünün sağ hemisfer işlev bozukluğuyla uyumlu olduğu bildirilmiştir (97). Sağ hemisfer bozukluğu olan bireylerin sosyal etkileşimde yaşadıkları güçlükler, DEHB'nin yalnızca dikkat ve dürtüsellikle sınırlı kalmadığını; görsel uzaysal algı ve sosyal işlevsellik gibi daha geniş alanları da etkilediğini göstermektedir (90, 92).

2.7.3. DEHB ve Duyusal İşlemleme

DEHB, yalnızca dikkat ve dürtü kontrolü ile sınırlı kalmayıp; merkezi sinir sisteminin duyusal bilgiyi algılama, organize etme ve amaca uygun davranışsal yanıt üretme süreçlerindeki aksaklıkları da içeren karmaşık bir nörogelişimsel durumdur (98). DEHB tanılı çocukların önemli bir kısmında duyusal işlemleme süreçlerinde bozulmalar gözlenmekte; bu durum akademik, sosyal ve duygusal işlevselliği olumsuz yönde etkilemektedir (99).

Araştırmalar, DEHB olan çocukların %40 ila %60'ında duyusal işlemleme bozukluğu görüldüğünü ortaya koymaktadır (7, 100). Çevreden ve vücuttan gelen duyusal girdilerin beyin tarafından uygun şekilde organize edilememesi neticesinde gelişen bu tablo; davranışsal, motor ve duygusal regülasyon üzerinde belirgin kısıtlılıklar yaratır. Literatürde duyusal işlemleme güçlükleri duyusal modülasyon

bozukluğu, duyusal temelli motor bozukluk ve duyusal ayırt etme bozukluğu olmak üzere üç temel başlık altında sınıflandırılmaktadır (100).

a) Duyusal Modülasyon Bozukluğu

Bireyin duyusal uyaranlara uygun şiddet ve sürede yanıt verme yani regülasyon kapasitesindeki güçlüklerle tanımlanır. Üç alt tipi bulunmaktadır:

Duyusal Aşırı Tepkisellik (Aşırı Duyarlılık): Çevresel uyarılara karşı eşiğin düşük olması ve yoğun tepki verilmesidir. Örneğin, çocuğun hafif dokunuşları rahatsız edici bulması veya ani seslere aşırı irkilme tepkisi vermesi bu kapsamdadır (101).

- **Düşük/Yetersiz Duyusal Tepkisellik:** Çevresel uyaranları fark etmede güçlük yaşanması ya da uyarana beklenenin altında tepki verilmesidir; ağrı ve sıcaklık değişimlerine duyarsızlık tipik örneklerdendir (8).
- **Duyusal Arayış:** Nörolojik eşiği yakalayabilmek adına sürekli yoğun duyu girdisi arama eğilimidir. Sürekli hareket etme, yüksek ses çıkarma veya dokunsal uyaran arama gibi davranışlarla kendini gösterir (8).

b) Duyusal Temelli Motor Bozukluk

Duyusal girdilerin motor planlama, postüral kontrol ve koordinasyon becerilerine aktarılmasındaki bozulmalarla karakterizedir. İki alt grupta incelenir:

- **Dispraksi (Motor Planlama Güçlüğü):** Aşina olunmayan yeni hareketleri tasarlama, organize etme ve sırasıyla uygulama becerisinde yaşanan güçlüktür (102).
- **Postüral Bozukluk:** Denge, kas tonusu ve hareket esnasında beden duruşunu kontrol etme dinamiklerinde yaşanan yetersizliklerdir (103).

c) Duyusal Ayırt Etme Bozukluğu

Duyusal modaliteler aracılığıyla alınan uyaranların uzaysal, zamansal ve niteliksel özelliklerinin ("ne, nerede, ne kadar") doğru çözümlenememesidir (104). Bu bozukluğu yaşayan bireyler; nesneleri dokunarak tanımakta, seslerin yönünü ve tınısını saptamakta ya da görsel detayları ayrıştırmakta zorlanırlar:

- **Dokunsal Ayırt Etme:** Görmeden yalnızca dokunarak nesnelerin formunu, boyutunu veya dokusal yapısını algılayamama (100).
- **Propriyoseptif Ayırt Etme:** Bedenin uzaydaki konumunu doğru değerlendirememe; örneğin yazı yazarken kaleme uygulanan basma kuvvetini ayarlayamama (100).
- **Görsel Ayırt Etme:** Benzer harf, sembol veya geometrik formlar arasındaki ince farkları ayırt edememe (100).
- **İşitsel Ayırt Etme:** Arka plan gürültüsü içinde konuşma seslerini veya birbirine benzeyen fonemleri ayrıştıramama (100).

Bu ayırt etme yetersizlikleri, çocukların özellikle okuma ve yazma gibi akademik becerilerinde, motor koordinasyonlarında ve günlük yaşam aktivitelerindeki bağımsızlıklarında kısıtlılıklara yol açmaktadır (100).

2.7.4. DEHB ve Yürütücü İşlevler

Araştırmalar, DEHB olan çocukların yürütücü işlev alanlarında güçlük yaşadığını ve bu güçlüklerin günlük yaşam okupasyonlarında işlevsellik kaybına yol açabileceğini ortaya koymaktadır (6, 105, 106). Yürütücü işlev bozuklukları, DEHB olan bireylerde okul öncesi dönemden başlayarak okul çağı, ergenlik ve yetişkinlik dönemine kadar devam eden bir seyir izleyebilir (10). DEHB'nin altında yatan mekanizmaları anlamaya yönelik nöropsikolojik çalışmaların artmasıyla birlikte, farklı yürütücü işlev modelleri geliştirilmiştir. Bu kapsamda, Russell A. Barkley ve Thomas E. Brown, DEHB'de yürütücü işlevleri açıklayan iki önemli modeli özetlemişlerdir. Yürütücü işlevleri "beynin bilişsel yönetim sistemi" olarak tanımlamaktadırlar (10, 79). Barkley ve Brown, DEHB olan bireylerin yürütücü işlevlerde belirgin problemler yaşadığını ileri sürmektedir. Sağlıklı bireylerde yürütücü işlevlerin tam olarak gelişimi genellikle 21-25 yaşları arasında gerçekleşirken, DEHB olan bireylerde bu gelişimin, DEHB olmayan bireylere kıyasla gecikmeli ve daha düşük bir olgunlaşma düzeyinde seyrettiği ileri sürülmektedir (10).

Barkley'in Yürütücü İşlev Modeli

Prefrontal korteks ve ilişkili alt nöral ağlar tarafından yönetilen yürütücü işlevler; bireyin hedefe yönelik davranışlarını başlatmasını, sürdürmesini, denetlemesini ve gerektiğinde değiştirmesini sağlayan üst düzey bilişsel kontrol mekanizmalarıdır (107, 108). DEHB tanılı bireyler, uzun süreli bellekte bilgi depolama kapasiteleri korunmuş olmasına rağmen, bu bilgiyi eylem anında organize etme, zamanı yönetme ve ardışık basamakları olan görevleri sürdürme süreçlerinde belirgin güçlükler yaşamaktadır. Barkley, bu tabloyu bir "bilgi eksikliği" olarak değil; sahip olunan bilginin hedeflenen eylem anında ve uygun bağlamda performansa dönüştürülememesiyle nitelenen bir performans bozukluğu olarak tanımlamaktadır (9, 10).

Yürütücü İşlevlerin Gelişimsel Çerçevesi

Yürütücü işlevler doğuştan tam kapasiteyle var olan yapılar olmayıp, doğumdan erken yetişkinliğe kadar uzanan dinamik ve hiyerarşik bir olgunlaşma çizgisi izler (10) başlangıcında çocuğun tepkileri büyük ölçüde anlık çevresel uyaranların kontrolü altında ve içgüdüselken; yaş ilerledikçe dışsal denetimin yerini içselleştirilmiş öz-düzenleme süreçleri alır (9). Okul öncesi ve ilköğretim yıllarında dilin içselleştirilmesi ve temel davranışsal kuralların benimsenmesi gelişirken; ortaokul ve lise dönemlerinde uzun vadeli hedefler belirleme, strateji üretme ve problem çözme süreçleri olgunlaşır (10, 107).

Tepki Ketleme Mekanizması ve Öz-Düzenleme Alanları

Barkley'in Bilişsel ve Davranışsal Öz-Düzenleme Modeli'ne göre, DEHB'in merkezinde yer alan birincil nöropsikolojik kusur tepki ketleme yetersizliğidir. Ketleme mekanizması; bireye anlık dürtüsel yanıtı erteleme, başlayan bir eylemi gerektiğinde durdurma ve dışsal çeldiricilere karşı direnç gösterme fırsatı tanıyarak zihinsel bir "gecikme payı" kazandırır. Bu gecikme süreci sağlıklı işlemediğinde, öz-düzenlemeyi oluşturan dört temel yürütücü işlev alanı doğrudan sekteye uğrar (9, 109).

- **Sözel Olmayan Çalışma Belleği:** Anlık çevresel uyarandan bağımsız olarak, geçmiş yaşantılara ait görsel ve duyusal bilgilerin zihinde tutulmasıdır. Birey geçmiş deneyimleri canlandırarak geleceğe dair öngörüde bulunur, zamanı

planlar ve olaylar arasında neden-sonuç bağı kurar. Bu alandaki aksaklık, DEHB olan bireylerde zaman körlüğü ve geçmiş hatalardan ders çıkarmada güçlük şeklinde kendini gösterir (9, 109).

- **Dilin İçselleştirilmesi (Sözel Çalışma Belleği):** Çocuklukta dışsal olan yönergelerin zamanla sessiz bir iç konuşmaya (*self-talk*) dönüşmesidir. Birey kendi kendine düşünerek kuralları hatırlar, karmaşık adımları zihninde sıralar ve davranışlarını ahlaki/sosyal kurallara uygun biçimde yönlendirir (9, 109).
- **Duygu, Motivasyon ve Uyarılmışlık Düzeyinin Öz-Düzenlemesi:** Engellenme ve gecikme durumlarında ortaya çıkan ilk duygusal tepkileri baskılayabilme yetisidir. Bireyin anlık hazları erteleyip uzun vadeli kazanımlar için gereken içsel motivasyonu üretmesini ve bilişsel görevin gerektirdiği fizyolojik uyarılmışlık düzeyini korumasını sağlar (9, 109).
- **Yeniden Yapılandırma:** Öğrenilmiş davranış kalıplarını ve bilgileri parçalarına ayırıp analiz ederek, karşılaşılan yeni problemlere uyarlayarak özgün eylem planları halinde yeniden birleştirme yani sentezleme becerisidir. Bilişsel esnekliği ve alternatif çözüm yolları geliştirebilme kapasitesini oluşturur (9, 109).

2.8. Müdahale Yaklaşımları

2.8.1. Farmakolojik Tedavi

DEHB tedavisinde, farmakolojik müdahalelerin temel hedefi, dopamin ve norepinefrin gibi katekolaminerjik nörotransmitter sistemlerindeki işlevsel bozuklukları düzenlemektir (110, 111). Bu nörotransmitterlerdeki dengesizlikler, DEHB'nin dikkat, dürtü kontrolü ve organizasyon gibi alanlardaki belirtileriyle yakından ilişkilidir. Tedavide kullanılan ilaçlar genellikle iki ana gruba ayrılır: psikostimülanlar (örneğin metilfenidat ve amfetamin türevleri) ve non-stimülanlar (örneğin atomoksetin, guanfasin) (112). Psikostimülanlar, çocuk ve ergenlerde en yaygın olarak reçete edilen psikotropik ilaçlardır. Bu ilaçlar dopamin ve norepinefrin geri alımını inhibe ederek dikkat ve dürtü kontrolünü artırırlar (50). İlaç seçimi

yapılırken bireyin yaşı, vücut ağırlığı, belirtilerin şiddeti ve eş tanıların varlığı dikkate alınmalıdır (113).

2.8.2. Farmakolojik Olmayan Tedavi Yöntemleri

DEHB tedavisinde, ilaç tedavisine ek olarak farmakolojik olmayan yöntemler de önemli bir yer tutmaktadır (114). Tedavinin etkinliği için doktor, ergoterapist ve öğretmenlerin yer aldığı multidisipliner bir yaklaşım benimsenmeli ve bu sürece ailenin aktif katılımı sağlanmalıdır (115). Farmakolojik olmayan tedavi seçenekleri arasında davranışsal ve psikososyal müdahaleler, bilişsel eğitim, ergoterapi, sosyal beceri eğitimi, diyet düzenlemeleri ve sanal gerçeklik uygulamaları bulunmaktadır (115). Tedavinin temel hedefi, DEHB semptomlarını azaltmak ve işlevselliği en üst düzeye çıkarmaktır (115). Geniş kapsamlı randomize bir çalışmada (MTA), kombine tedavi (ilaç ve davranışsal müdahale) ile yalnızca ilaç tedavisi arasında temel DEHB belirtilerinde doğrudan anlamlı bir fark bulunmamış; ancak karşı gelme/saldırganlık, içselleştirme belirtileri, sosyal beceriler, ebeveyn-çocuk ilişkileri ve okuma başarısı gibi alanlarda kombine tedavinin yoğun davranışsal tedaviye ve olağan toplum bakımına üstünlük gösterdiği bildirilmiştir (116).

Bilişsel Davranışçı Terapi (BDT)

Bilişsel davranışçı terapi (BDT), DEHB tedavisinde en yaygın kullanılan kanıta dayalı psikolojik yöntemlerden biridir ve bireyin biliş, duygu ve davranışları arasındaki etkileşim üzerine odaklanır (117). Bu yaklaşım, kişinin olayları bilişsel olarak çarpıttığı, otomatik olumsuz düşünceler geliştirdiği ve bunun sonucunda işlevsel olmayan davranışlar sergilediği varsayımına dayanır. Terapide, istenen davranışların teşvik edilmesi ve istenmeyenlerin azaltılması amaçlanır. Ayrıca sosyal öğrenme ve bilişsel teorilere dayanan bu modelde, çocuk, ebeveyn ve öğretmenlerin katılımıyla; klasik davranışsal terapinin yanı sıra problem çözme ve sosyal beceri eğitimleri de uygulanır (118).

Diyet Müdahaleleri

Demir, çinko ve magnezyum gibi mikroelementlerin kronik eksiklikleri çocuklarda DEHB riskini ve belirtilerini artırabilmektedir (119). Ayrıca çoklu doymamış yağ asitlerinin yetersiz alımı ve rafine şeker tüketimi de DEHB ile

ilişkilendirilmiştir (120). Müdahaleleri genellikle eliminasyon diyetleri veya belirli besin öğelerinin diyete eklenmesi şeklinde uygulanmaktadır (120).

Bilinçli Farkındalık Temelli Müdahaleler

Bilinçli farkındalık temelli müdahaleler, bireyin dikkatini yargısız bir tutumla şimdiki an deneyimlerine (nefes, beden duyumları ve düşünceler) odaklamasını hedefleyen zihin-beden temelli yaklaşımlardır (121). DEHB popülasyonuna uyarlanan yapılandırılmış programlar (örn. *MYmind*), özellikle dürtüsel eylemler arasına bilişsel bir duraklama payı kazandırmayı ve dikkat kontrolünü güçlendirmeyi amaçlar (122).

Nörobilişsel düzeyde bu uygulamalar; prefrontal korteks ve anterior singulat korteks aktivasyonunu artırarak tepki ketleme, dikkat sürdürme ve duygu regülasyonu mekanizmalarını destekler (123). Yapılan güncel meta-analiz ve randomize kontrollü çalışmalar; çocuk ve ebeveynlerin birlikte katıldığı farkındalık eğitimlerinin DEHB çekirdek semptomlarını, yürütücü işlev güçlüklerini ve ebeveynlik stresini anlamlı düzeyde azalttığını göstermektedir (124, 125).

2.9. DEHB'de Ergoterapi Müdahale Yaklaşımları

Ergoterapi, DEHB olan çocukların duyusal, motor, bilişsel ve psikososyal alanlardaki kısıtlılıklarını nörobiyolojik ve okupasyonel temelde ele alan kanıta dayalı bir sağlık disiplinidir (126). DEHB tanılı bireylerde gözlenen dikkat dağınıklığı, motor hiperaktivite, dürtüsellik ve yürütücü işlev yetersizliklerinin; akademik katılım, serbest zaman aktiviteleri, öz bakım ve sosyal etkileşim gibi temel yaşam rollerini doğrudan olumsuz etkilediği bilinmektedir (10, 87). Pediatrik ergoterapi uygulamaları, çocuğun güçlü yönlerini merkeze alarak birey-çevre-okupasyon uyumunu optimize etmeyi ve işlevsel bağımsızlığı en üst düzeye çıkarmayı amaçlar. DEHB yönetiminde ergoterapi literatüründe uygulanan yaklaşımlar; nörofizyolojik regülasyonu hedefleyen modellerden üst düzey bilişsel stratejilere, çevresel düzenlemelerden teknoloji destekli bilişsel rehabilitasyon sistemlerine kadar geniş bir hiyerarşide yapılandırılmaktadır (127).

2.9.1. Duyu Bütünleme ve Duyu Temelli Müdahaleler

Duyu-motor temelli müdahaleler, merkezi sinir sisteminin çevreden ve bedenden gelen duyusal girdileri doğru kaydetmesini, işlemesini ve modüle etmesini sağlayarak optimal uyarılmışlık düzeyine ulaşmayı ve amaca yönelik adaptif yanıtlar açığa çıkarmayı hedefler (128, 129). DEHB olan çocuklarda sıkça raporlanan taktil, vestibüler ve proprioseptif duyusal işlemleme bozukluklarını yapılandırılmış terapi ortamlarında ele alan temel müdahale yaklaşımıdır. Terapötik ortamda salıncaklar, tırmanma parkurları ve dirençli materyallerle sunulan kontrollü duyusal deneyimler sayesinde retiküler aktive edici sistem modüle edilir, sinir sisteminin uyarılmışlık düzeyinin dengelenmesini, postüral kontrolün güçlendirilmesini ve motor planlama becerilerinin geliştirilmesini destekler (100, 130).

Ayres Duyu Bütünleme Terapisi

A. Jean Ayres tarafından geliştirilen ADBT; duyusal bilgilerin merkezi sinir sisteminde organize edilip bütünleştirilmesinin, adaptif davranışlar ve işlevsel performansın açığa çıkmasındaki temel rolünü savunan bireyselleştirilmiş bir müdahaledir (128, 129). Ergoterapist ve çocuk arasındaki terapötik iş birliğine, oyun bağlamına ve çocuğun aktif katılımına dayanan bu yaklaşım; zayıf duyusal kayıt, modülasyon problemleri (yerçekimi güvensizliği, taktil savunmacılık) ve praksis/fikir oluşturma güçlükleri gibi duyusal-motor temelli engelleri hedefleyerek sinir sisteminin duyuları daha işlevsel işlemesini sağlar (104, 130-132). Müdahale doğruluk ölçütlerine uygun şekilde yapılan ADBT seansları; dikkat süresini ve uyarılmışlık regülasyonunu desteklemenin yanı sıra uyumsuz davranışları azaltarak çocuğun motor becerilerini, sosyal katılımını ve özellikle öz bakım aktivitelerinde bakım verene olan bağımlılığını en aza indirgeyerek günlük yaşamdaki bağımsızlığını artırmaktadır (128, 133).

2.9.2. Bilişsel ve Okupasyonel Performans Odaklı Yaklaşımlar

Yukarıdan-aşağıya yaklaşımlar; doğrudan altta yatan bileşenleri izole biçimde onarmak yerine, çocuğun günlük yaşamda gerçekleştirmek istediği fonksiyonel hedefleri merkeze alır; problem çözme, kendini izleme ve üst düzey bilişsel stratejiler aracılığıyla okupasyonel performansı optimize eder (134, 135).

Günlük Aktivite Performansına Yönelik Bilişsel Oryantasyon (GAPBO) Yaklaşımı

Danışan merkezli, kanıta dayalı ve problem çözme temelli bir bilişsel müdahale modelidir (136-138). Çocuğa tüm görevlerde kullanabileceği "Hedef - Plan - Yap - Kontrol Et" global bilişsel stratejisi öğretilir. Ergoterapist doğrudan çözüm sunmak yerine yönlendirilmiş keşif tekniğini kullanarak çocuğun performansındaki hatayı kendisinin fark etmesini, dürtüsel eyleme geçmeden önce durup plan yapmasını ve alana özgü bilişsel stratejiler üretmesini sağlar (136).

Bilişsel-İşlevsel Müdahale Programı (Cognitive-Functional Intervention - Cog-Fun)

Cog-Fun, özellikle DEHB tanılı çocuk ve ergenlerdeki yürütücü işlev güçlüklerini hedefleyen, üst-bilişsel (metakognitif) strateji öğretimini danışan merkezli hedef belirleme ve aile/öğretmen katılımıyla bütünleştiren yapılandırılmış bir ergoterapi müdahale programıdır (22, 139). Program; çocuğa "dur-planla-gözden geçir" (stop-plan-review) yürütme stratejisini öğretir ve bu stratejiyi ev ödevi tamamlama, sabah hazırlığı veya oyun düzenleme gibi günlük yaşam görevlerinde uygulamasını sağlar. Programın DEHB olan çocuklarda yürütücü işlevler ve katılım düzeyi üzerindeki etkililiği randomize kontrollü bir çalışmayla da desteklenmiştir (139).

Organizasyonel Beceriler Eğitimi (Organizational Skills Training - OST)

OST, DEHB olan çocuk ve ergenlerde sıkça görülen zaman algısı zayıflığı ("zaman körlüğü"), materyal kaybı ve erteleme davranışlarını hedefleyen yapılandırılmış bir programdır; materyal yönetimi, ajanda/takvim kullanımı, görevi alt basamaklara bölme ve süre tahmini pratiklerini sistematik biçimde öğretir (140, 141).

2.9.3. Göreve Yönelik, Motor Öğrenme ve Grafomotor Müdahaleler

DEHB tanılı çocuklarda sıklıkla gözlenen ince motor beceri sorunları, motor planlama güçlükleri ve el yazısı problemlerine odaklanan uygulamalardır (142).

Göreve Özgü Motor Eğitim

Fonksiyonel hedeflerin (ayakkabı bağlama, çatal-bıçak kullanma, makasla kesme vb.) soyut egzersizler yerine doğrudan hedeflenen aktivitenin kendisi üzerinde, değişken çevresel koşullarda tekrarlı olarak pratik edilmesidir (142).

Grafomotor Beceriler ve El Yazısı Müdahaleleri

Yazı yazma sürecindeki okunaksızlık veya aşırı hıza bağlı dağınıklığı gidermek amacıyla parmak kuvveti, proksimal eklem stabilitesi, dinamik tripod kavrama ergonomisi, uzaysal organizasyon ve çoklu duyusal el yazısı programlarını içerir (143).

2.9.4. Sosyal Beceri Eğitimi ve Sosyal Katılım Odaklı Müdahaleler

DEHB olan çocuklar sosyal ortamlarda uygun davranış geliştirmede zorluk yaşayabilirler (85) beceri eğitimi, bilişsel kapasiteleri göz önünde bulundurarak, gerçek hayata uyarlanabilir beceriler kazandırmayı ve sosyal problemleri azaltarak katılımı artırmayı hedefler. Eğitim, tanışma gibi basit becerilerden başlayıp, hedef kitlenin gereksinimlerine göre daha karmaşık sosyal becerilere doğru ilerler. Bilgi verme, modelleme, tartışma, geri bildirim ve ev ödevleri sosyal beceri eğitiminde kullanılan yöntemlerdir. Ailenin sürece dahil edilmesi de büyük önem taşır (144).

Ergoterapide sosyal beceri eğitimi, sosyal katılımın okupasyonel performansın temel alanlarından biri olarak ele alınmasına dayanır (126). Ergoterapistler bu eğitimi; oyun, grup aktiviteleri ve okul ortamı gibi gerçek yaşam bağlamlarında, çocuğun dikkat, dürtü kontrolü ve duyusal düzenleme güçlüklerini de göz önünde bulundurarak yürütmekte ve kazanılan becerilerin günlük okupasyonlara aktarılmasını hedeflemektedir (85, 127, 144).

2.9.5. Çevresel Uyarlamalar, Ergonomi ve Kompansatuar Stratejiler

Bu yaklaşım, çocuğun yürütücü işlev ve duyusal ihtiyaçlarını desteklemek üzere fiziksel çevrenin modifiye edilmesini kapsar (126, 145).

Dinamik Oturma Ekipmanları ve Sınıf İçi Ergonomik Düzenlemeler

Sınıf ortamında hava dolu dinamik oturma minderleri, terapi topları ve sandalye ayaklarına takılan elastik direnç bantları; çocuğa sürekli kontrollü vestibüler ve proprioseptif geri bildirim sağlayarak yerinde duramama davranışını işlevsel bir hareket girdisine dönüştürür ve masa başı odaklanma süresini artırır (146, 147).

Yardımcı Araçlar

Soyut zaman kavramını somutlaştıran geri sayım saatleri (*Time Timer*), renk kodlu ders araçları, görsel kontrol listeleri ve masa paravanları kullanılarak çocuğun çalışma belleği üzerindeki yük azaltılır (10, 145).

2.9.6. Bilişsel Temelli Teknoloji Tabanlı Müdahaleler

Gelişen dijital teknolojiler, bilişsel süreçlerin nörofizyolojik düzeyde yeniden yapılandırılmasında ve ergoterapi hedeflerine entegre edilmesinde objektif ve etkileşimli yeni uygulama alanları sunmaktadır (26, 148).

- *Bilgisayarlı Bilişsel Eğitim Programları ve Oyunlar:* Çalışma belleği, sürekli dikkat ve tepki ketleme becerilerini uyarlanabilir algoritmalarla çalıştıran yazılımlardır (örn. *Cogmed*, *EndeavorRx*) (17, 114).
- *Etkileşimli Metronom Eğitimi (Interactive Metronome - IM):* Milisaniyelik ritmik işitsel/görsel uyaranlar eşliğinde hassas motor tepkiler verilmesini sağlayarak beynin içsel zamanlama (*internal timing*), motor planlama ve seçici dikkat ağlarını güçlendiren bir nöromotor sistemdir (149, 150).
- *Biyo-Geri Bildirim ve Nörogeribildirim Sistemleri:* Fizyolojik uyarılmışlık düzeyinin ve kortikal aktivitenin görsel/işitsel oyunlar aracılığıyla çocuğa geri bildirilmesi ve öz-düzenlemenin desteklenmesidir (19, 23).
-

2.10. Sanal Gerçeklik ve Bilişsel Temelli Sanal Gerçeklik Rehabilitasyonu

2.10.1. Sanal Gerçekliğin Tanımı ve Rehabilitasyonda Kullanımı

Sanal gerçeklik, yazılım tarafından oluşturulan, çoklu duyusal uyaran içeren ve gerçek zamanlı etkileşim sunan sürükleyici bir teknolojidir (151). Artırılmış gerçeklik gerçek dünyaya dijital içerikler eklerken, sanal gerçeklik ise kişiyi fiziksel çevreden soyutlayarak tamamen sanal bir ortamda hissettirir (152). Cihazın sürükleyicilik seviyesi arttıkça kullanan kişinin sanal ortamın içinde bulunma hissi de güçlenmektedir. Bu hissin oluşmasında kullanıcının hareketlerinin takibi, stereoskopik görüntü ve geniş görüş alanı gibi teknik özelliklere göre daha belirleyici olmaktadır (153). Sanal gerçeklik 1990'lı yıllardan beri rehabilitasyonda kullanılmaktadır (154). Bu alandaki araştırmalar son zamanlarda hızla artmış ve araştırmalar bilgisayar bilimlerinden çok rehabilitasyon ve halk sağlığına yönelmiştir (154). Günümüzde sanal gerçeklik teknolojisi serebral palsi, inme ve travmatik beyin hasarı gibi nörolojik durumların yanı sıra (148, 155), DEHB, OSB (25, 26, 156) ve özgül öğrenme güçlüğü (ÖÖG) (157) gibi nörogelişimsel bozukluklarda da bilişsel ve motor becerilerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Meta-analizler bilişsel işlevler, denge ve yürüme üzerinde olumlu etkiler bildirmekle birlikte, kanıt düzeyinin çalışmalar arasında değişkenlik gösterdiğine dikkat çekmektedir (155, 158). Öğrenmeyi desteklemesi ve çocuğun aktif katılımını teşvik etmesi sebebiyle sanal gerçeklik, pediatrik rehabilitasyonda da güçlü bir terapötik araç hâline gelmiştir (159).

2.10.2. Sanal Gerçekliğin Sürükleyicilik Düzeyleri ve Donanım Altyapısı

Sanal gerçeklik sistemleri, sağladıkları sürükleyicilik ve çevre izolasyonu düzeyine göre üç grupta sınıflandırılmaktadır (158):

- **Düşük Sürükleyici Sistemler:** Standart bir bilgisayar ya da televizyon ekranında iki boyutlu olarak izlenen, klavye veya joystick ile kontrol edilen masaüstü ortamlardır.
- **Yarı Sürükleyici Sistemler:** Geniş projeksiyon ekranları ve sınırlı hareket izleme ile kısmi çevre izolasyonu sağlayan ortamlardır. Kinect ve Wii gibi

hareket algılamalı oyun konsollarıyla yapılan "exergaming" uygulamaları da bu gruptadır (159).

- **Tam Sürükleyici Sistemler:** Başa takılan cihazlarla (Head-Mounted Display, HMD) kullanıcıyı fiziksel çevreden tamamen yalıtarak 360 derecelik sanal ortama yerleştiren ve en yüksek düzeyde "orada olma" hissi sunan sistemlerdir (158, 160).

Bu doğrultuda rehabilitasyon uygulamalarında tercih edilen modern tam sürükleyici başlıklar (örn. Oculus Quest 2); yüksek çözünürlüklü ekran panelleri (göz başına 1832 - 1920 piksel), yüksek yenileme hızları (90 Hz), güçlü işlemci mimarileri ve dahili sensörler (jiroskop, ivmeölçer, pozisyonel takip kameraları) sayesinde kablosuz ve ergonomik kullanım olanağı sağlamaktadır (161). Bu bağımsız donanım özellikleri, hareket kısıtlılığı yaratmadan çocukların sanal nesnelerle doğal el kontrolleri ve baş hareketleri eşliğinde etkileşime girmesine imkân tanımaktadır (160).

2.10.3. Kuramsal Çerçeve: Bilişsel Yeniden Eğitim Modeli (Cognitive Retraining Model)

Bilişsel temelli sanal gerçeklik rehabilitasyonunun ergoterapideki kuramsal temeli, Abreu ve Toglia'nın geliştirdiği Bilişsel Yeniden Eğitim Modeli'dir (162). Bu model, nörogelişimsel ya da sonradan edinilmiş bilişsel bozuklukların onarılmasında iyileştirici bir yaklaşımı savunur ve bilişsel süreçlerin basitten karmaşığa hiyerarşik bir sıra izlediğini öngörür (162, 163):

"Uyarılmışlık (Arousal)" ⟶ "Odaklanmış Dikkat" ⟶ "Sürdürülen Dikkat" ⟶ "Seçici Dikkat" ⟶ "Bölünmüş Dikkat / Çalışma Belleği"

Model; kontrollü, hiyerarşik ve tekrarlı uyaranlarla yapılan yoğun pratiğin nöroplastisiteyi tetiklediğini ve eş zamanlı hata geri bildiriminin kendini kontrol becerilerini geliştirdiğini vurgular (10, 148, 162, 164). Sanal gerçeklik temelli eğitimlerin, beyinde gri madde hacminde artış, elektroensefalografik beta dalgası etkinliğinde artış ve bilişsel performansta artış gibi nöral plastisite değişikleriyle ilişkili olduğu bildirilmektedir (165).

2.10.4. Ekolojik Geçerlilik, Çeldirici Kademelendirmesi ve Oyunlaştırma Mekanizmaları

Tam sürükleyici sanal gerçeklik simülasyonları, doğal dikkat dağıtıcıları gerçeğe yakın biçimde modelleyebilmektedir (151, 166). Ortamdaki çeldirici yoğunluğu ve görev karmaşıklığı, ergoterapinin "tam kararında zorluk" ilkesi doğrultusunda basamaklandırılarak dikkat hiyerarşisi adım adım yapılandırılır (166). Dürtüsel bir hata yapıldığında devreye giren anlık görsel-işitsel geri bildirim, çocuğun eylemini durdurmasını ve stratejisini yeniden düzenlemesini sağlar (163, 167). Ayrıca oyunlaştırma dinamikleri ve anlık ödüllerin ise DEHB olan çocuklarda yetersiz olan içsel motivasyonu destekleyerek göreve katılım süresini artırdığı düşünülmektedir (23, 26).

2.10.5. DEHB Olan Çocuklarda Sanal Gerçeklik Uygulamaları

Sanal gerçeklik; çocuklarda motivasyonu ve öğrenmeyi artırmasına, terapinin çocuğun ilgi alanlarına göre şekillenmesine ve performansın güvenli bir ortamda gerçekleştirilmesine olanak tanımasından dolayı pediatrik rehabilitasyonda "pozitif teknoloji" olarak değerlendirilmektedir (23, 159). Özellikle kullanıcının dış ortamını saran üç boyutlu sanal gerçeklik teknolojileri, gerçek dünyanın bilişsel taleplerini yakından yansıtabildiğinden ekran temelli teknolojilere göre ekolojik geçerliliği daha yüksek olanaklar sunmaktadır (151, 166). Bu sebeple DEHB olan çocukların gelişiminde umut verici bir müdahale aracı olarak görülmektedir (26, 156).

Bu doğrultuda bu çalışmada, DEHB olan çocuklarda tam sürükleyici, üç boyutlu sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitim programının dikkat, görsel algı, davranış, yürütücü işlevler ve postural praksis üzerindeki etkisinin bir aylık takipli randomize kontrollü bir tasarımla incelenmesi amaçlanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, DEHB olan çocuklarda üç boyutlu sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitimin etkisinin incelenmesi amacıyla planlandı.

3.1. Çalışma Tasarımı

Bu çalışma, DEHB olan çocuklarda üç boyutlu sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitimin, ek bir müdahale uygulanmayan kontrol grubuyla karşılaştırıldığı paralel gruplu randomize kontrollü bir çalışma deseninde yürütülmüştür. Çalışmaya katılmadan önce çalışmanın amacı ve prosedürleri hem çocuklardan, hem de ebeveynlerden aydınlatılmış onam alınmıştır. Tüm çalışma prosedürleri Helsinki Bildirgesi'nin etik ilkelerine uygun olarak yürütülmüş ve Trakya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından TÜTF-GOBAEK 2025/123 etik kurul kodu ve 06/17 karar numarası ile 17.03.2025 tarihinde incelenerek araştırmanın uygulanmasında etik açıdan bir sakınca olmadığına karar verilmiştir (EK-1). Çalışma, çocukların duyu-motor/bilişsel becerilerini değerlendirmeye ve geliştirmeye uygun biçimde tasarlanmış olan klinik ortamın güvenli fiziksel koşullarını sağlayan özel bir Pediatrik Ergoterapi Kliniği'nde gerçekleştirilmiştir.

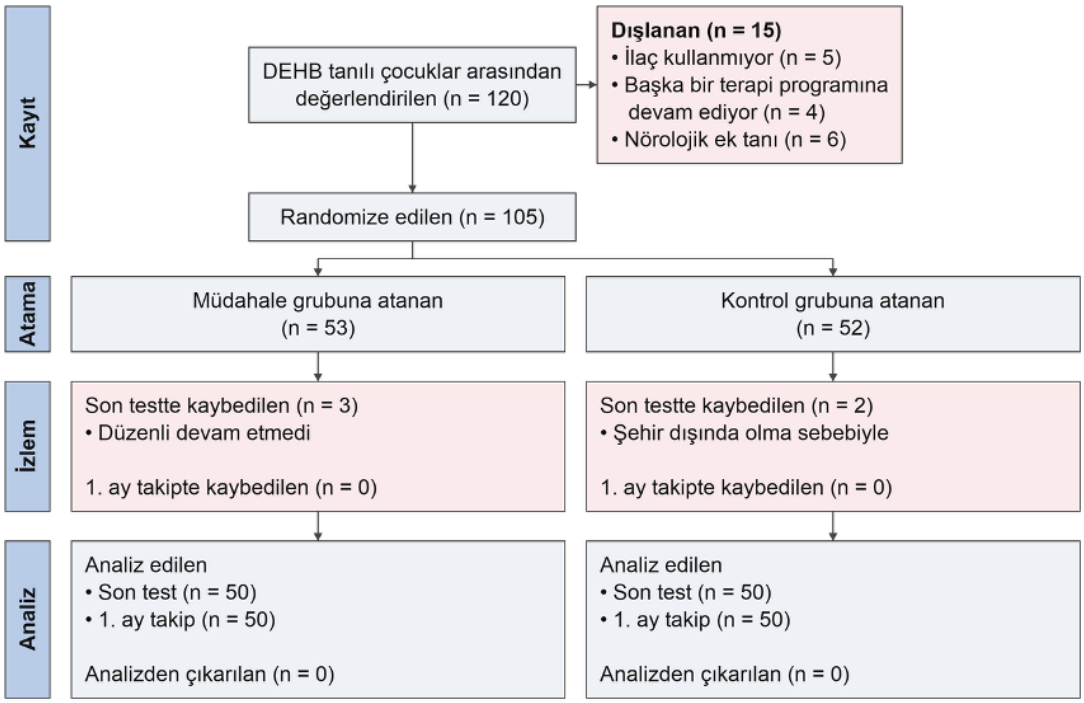
3.2. Katılımcılar

Örneklem Büyüklüğü

Bu araştırmada örneklem büyüklüğü, birincil karşılaştırma olan müdahale ve kontrol grupları arasındaki fark esas alınarak G*Power 3.1.9.7 yazılımıyla hesaplanmıştır (168). Tip I hata olasılığı α=0,05 ve istatistiksel güç %80 (1–β=0,80) olarak alınmıştır. Etki büyüklüğü olarak Cohen orta etki büyüklüğü (d=0,50) varsayılmıştır (169). Bu değerler kullanılarak tek yönlü bağımsız gruplar t-testi için gerekli toplam örneklem büyüklüğü N=100 (50 müdahale ve 50 kontrol) olarak belirlenmiştir. Randomizasyon DEHB alt tipine göre tabakalı olarak yapıldığından, örneklem büyüklüğü buna göre belirlenmiştir. Her alt tipte katılımcılar müdahale ve kontrol gruplarına dengeli biçimde atanmıştır. Tabakalamanın amacı, prognostik öneme sahip DEHB alt tipinin gruplar arasında dengelenmesidir; bu nedenle örneklem büyüklüğü alt tipler arası karşılaştırmalar için değil, tüm örneklem düzeyindeki birincil

grup karşılaştırması için hesaplanmıştır (170). DEHB alt tipine göre yapılan moderasyon analizleri bu güç hesabının kapsamı dışında kalmakta olup keşifsel nitelikte yorumlanmıştır. Nörolojik ek tanı, özel eğitim/rehabilitasyon devam durumu veya dahil edilme kriterlerine uymama nedeniyle dışlamalar sonrası, olası kayıplara karşı 105 çocuk çalışmaya dahil edilmiş ve 53 müdahale, 52 de kontrol olmak üzere iki bağımsız grup oluşturulmuştur. Çalışma sürecinde müdahale grubundan 3 çocuk düzenli devam etmediği için, kontrol grubundan ise 2 çocuk şehir dışında olmaları sebebiyle son-teste katılamadığı için çalışmadan ayrılmıştır. Süreçte yaşanan bu toplam 5 kişilik veri kaybı sonrasında, başlangıçtaki güç analizi hedefine tam uygun olacak şekilde müdahale (n=50) ve kontrol (n=50) gruplarından elde edilen toplam 100 çocuk çalışmaya dahil edilmiştir. Bir ay sonraki takip değerlendirmesine de aynı 100 çocuk dahil edilmiştir**.**

Şekil 3.1. CONSORT 2010 Akış Diyagramı



Dahil edilme kriterleri:

- DEHB tanısına sahip olmak
- 7-11 yaş aralığında olmak
- İlköğretim okuluna devam ediyor olmak
- En az 3 aydır DEHB tedavisi için ilaç kullanıyor olmak

Hariç tutma kriterleri:

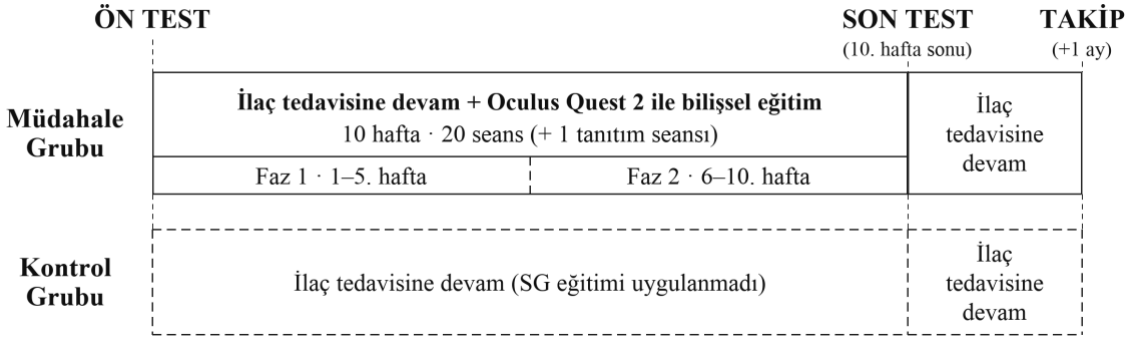
- DEHB dışında eşlik eden başka bir psikolojik, bilişsel, fiziksel vb. problemin varlığı.
- Herhangi bir özel eğitim ve rehabilitasyon programı alıyor olmak.

3.3. Yöntem

Araştırmaya katılmayı kabul eden çocuklar ve aileleri dikkatlerinin dağılmayacağı bir ortamda görüşmeye alındı ve kriterleri karşılayan çocuklar çalışmaya dahil edildi. Aile ve çocuktan aydınlatılmış onam formu imzaları alındıktan sonra standardize değerlendirmeler yapılmaya başlandı. Öncelikle çalışmaya katılmayı kabul eden iki gruptaki çocukların ebeveynlerine çocukların sosyodemografik bilgilerini içeren bir form verildi. Daha sonra hem müdahale grubundaki hem de kontrol grubundaki tüm çocuklar "Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi-4 (MVPT-4)", "İz Sürme Testi (İST)", "Stroop Testi TBAG Formu" ve "Duyu Bütünleme ve Praksis Testi-Postural Praksis Alt Testi (SIPT)" kullanılarak değerlendirildi. Ayrıca ebeveynlerine yanıtlamaları için "Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği (D-YİÖ)" ve "Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği (YİARÖ)" verildi. Çocukların öğretmenlerine ise çocukların davranışlarını değerlendirmek için "Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği Kısa Formu" verildi. Daha sonra sadece müdahale grubundaki çocuklara "Oculus Quest 2" isimli üç boyutlu sanal gerçeklik sistemi kullanarak bilişsel eğitim verildi. Öncelikle "Oculus Quest 2" cihazını tanıtmak için müdahale grubundaki her çocuğa 1 seans tanıtıcı uygulama yapıldı. Bu uygulama kapsamında oyunların deneme bölümleri çocuklar ile birlikte oynatıldı. Uygulama ergoterapist tarafından yapıldı ve her aşama gözlemlendi. Uygulamanın anlaşılmadığı durumda, çocuk ergoterapist tarafından ipuçları ile desteklendi. Müdahale grubundaki çocuklar için, 10. haftanın (20 seans) sonunda ve eğitim bittikten 1 ay sonra takip

amaçlı tüm değerlendirmeler tekrarlandı. Kontrol grubundaki çocuklara ön-testte, 10 hafta sonundaki son-testte ve 1 ay sonundaki takip değerlendirmesinde müdahale uygulanmaksızın tüm testler uygulandı. İki grup da tüm süreç boyunca ilaç tedavisine devam etti. Çalışmanın genel prosedürü ve zaman akışı Şekil 3.2'de gösterilmiştir.

Şekil 3.2. Çalışma Akışı: Müdahale ve Kontrol Gruplarının Zaman İçindeki Gösterimi



Uygulanan oyunların haftalara ve zorluk fazlarına göre dağılımı Şekil 3.3'te sunulmuştur. Her fazda haftada 2 seans olacak şekilde 5 hafta boyunca (toplam 10 seans) aynı oyun çifti tekrarlanmıştır. Faz 2, Faz 1'deki kazanımları koruyan ancak artan güçlük düzeyinde sunulan oyunlardan oluşmuştur.

Şekil 3.3. Sanal Gerçeklik Eğitim İçeriğinin Zorluk Fazlarına Göre Dağılımı

Faz	**Hafta**	**Zorluk Düzeyi**	**1. Seans**	**2. Seans**
Faz 1	**1-5. hafta**	Kolay	OhShape Fail Factory	Tetris Effect: Connected Puzzle Bobble VR
Faz 2	**6.10. hafta**	Zor	Beat Saber Tennis League VR	Clash of Chefs VR Cubism

3.4. Veri Toplama Araçları

Hipotezlerin test edilmesinde kullanılan ölçme araçları ve bu araçların hangi alt ölçek ve puanlarının hangi hipotez kapsamında değerlendirildiği Tablo 3.1'de özetlenmiştir. Ölçme araçları aşağıda hipotez sırasına göre sunulmuştur.

3.4.1. Sosyodemografik Bilgi Formu: Katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim durumu, kronik hastalıkları bilgilerinin sorgulandığı, eşlik eden tanıların varlığının ve görme ve işitme problemlerinin sorgulandığı bir sosyodemografik bilgi formudur.

3.4.2. Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği Kısa Form: Bu ölçekte sorular öğretmenler tarafından cevaplandırılır. 4'lü likert skala üzerinden okulda gözlenen yıkıcı davranışlara göre puanlanır. Öğretmen, çocuğun son bir aydaki davranışlarını değerlendirir. Maddeler hiç doğru değil = 0, biraz doğru = 1, oldukça doğru = 2 ve çok doğru = 3 şeklinde puanlanır. Alt ölçek puanları ilgili maddelerin, toplam puan ise 28 maddenin toplanmasıyla hesaplanır. Yüksek puan, belirtilerin daha yoğun olduğunu gösterir**.** Dikkat eksikliği, Hiperaktivite, DEHB İndeksi ve Karşı Gelme alt gruplarına sahiptir (171, 172). Bu çalışmada ölçeğin 28 maddelik kısa formu kullanılmıştır. Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği Kısa Formu'nun Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Kaner ve arkadaşları tarafından 2013 yılında yapılmıştır (173). Türkçe uyarlama çalışmasında Cronbach alfa katsayıları 0,86-0,93, Spearman-Brown iki yarı güvenirlik katsayıları 0,83-0,92, test-tekrar test güvenirlik katsayıları 0,77-0,87 olarak bulunmuştur (173).

3.4.3. Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği (D-YİÖ): Bu ölçek 5-18 yaş aralığındaki çocuk ve ergenlerin yürütücü işlev becerilerini değerlendirmek için 2012 yılında geliştirilmiştir (174). D-YİÖ ebeveyn formu, öğretmen formu ve çocuğun kendisinin doldurması için tasarlanmış form olmak üzere 3 farklı formdan oluşmaktadır. Her form 36 maddeden oluşmaktadır. Ölçek, dikkat/organizasyon, dürtü kontrolü/kendini izleme, öfke yönetimi ve soyut düşünme/karar verme gibi becerileri 4 alt başlık altında toplar. Sıklıkla DEHB, OSB, ÖÖG gibi yürütücü işlevler problemi yaşayan çocukların yürütücü işlev becerilerini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu çalışmada ebeveyn formu kullanılmıştır. Bakım veren, son altı aydaki davranışları dörtlü bir sıklık ölçeğinde (nadiren/hiç, ayda bir, haftada bir, her gün) değerlendirir. Alt ölçek ve toplam puanlar ilgili maddelerin toplanmasıyla elde edilir. Yüksek puan

daha fazla yürütücü işlev güçlüğüne işaret eder. Bu ölçeğin Türkçe adaptasyon, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Akyürek ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (175, 176). Türkçe uyarlama çalışmasında Cronbach alfa katsayısı aile formu için 0,95 olarak bildirilmiştir (176).

3.4.4. Stroop Testi TBAG Formu: Stroop testi ilk olarak Stroop tarafından geliştirilmiş (177), daha sonra testin çeşitli formları düzenlenmiştir. Stroop'un Türkçe formu, orijinal Stroop Testi ile Victoria Formunun birleşiminden oluşturulmuştur. TÜBİTAK'ın BİLNOT Bataryası 35 projesini destekleyen Temel Bilimler Araştırma Grubu'na (TBAG) ithafen Türkçe teste, Stroop Testi TBAG Formu adı verilmiştir. Stroop Testi seçici veya odaklanmış dikkati, testteki bir algısal durumdan diğerine geçebilmeyi ve cevap eğilimini bastırabilme yeteneğini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bununla birlikte konsantrasyonu ve dikkat dağıtıcı unsurlara karşı koyabilmeyi ölçer. Testi uygulayabilmek için dört adet uyarıcı kart, kayıt formu, test uygulayıcısı tarafından kullanılan kurşun kalem, silgi ve kronometre gerekmektedir. Stroop Testi TBAG Formu 14,0x21,5 cm boyutlarında dört adet beyaz karttan oluşmaktadır. Her kartın üzerinde dörder maddeden oluşan altı satır bulunmaktadır. Bu kartlarda testin uyarıcı maddeleri yer almaktadır. Birinci kartın üzerinde siyah olarak basılmış renk isimleri (mavi, yeşil, kırmızı ve sarı kelimeleri) yer almaktadır. İkinci kartta ise mavi, yeşil, kırmızı ve sarı renklerde basılmış renk isimleri (mavi, yeşil, kırmızı ve sarı kelimeleri) yer almaktadır. Bu kartta, her kelimenin basımında kullanılan renk, kelimenin belirttiği renkten farklıdır. Üçüncü kartta da mavi, yeşil, kırmızı ve sarı renklerde basılmış 0,4 cm çapında daireler yer almaktadır. Dördüncü kartta ise mavi, yeşil, kırmızı ve sarı olarak basılmış renk ismi olmayan nötr kelimeler (kadar, zayıf, ise ve orta) yer almaktadır. Stroop Testi TBAG Formu literatürde farklı tanı gruplarında ve sağlıklı bireylerde geçerlilik güvenilirlik çalışmaları yapılmış yaygın olarak kullanılan bir testtir (178). Kartlarla uygulanan beş bölümün her biri için tamamlama süresi (saniye), hata ve düzeltme sayısı kaydedilir. Uzun tamamlama süresi daha düşük performansa işaret eder. 6-11 yaş grubundaki 402 Türk çocuğuyla yapılan standardizasyon çalışmasında testin norm değerleri belirlenmiş ve tamamlama süreleri için test-tekrar test güvenirlik katsayıları 0,63-0,81 olarak bildirilmiştir (179). Bölüm puanları tek bir süre ölçümünden oluştuğu için bu çalışmada iç tutarlılık katsayısı hesaplanmamıştır**.**

3.4.5. İz Sürme Testi (İST): Bu test, görsel kavramsallaştırma ve görsel-motor izleme, psikomotor hız, karmaşık görsel tarama, basit motor beceriler, temel sıralama yetenekleri, görsel iz sürme, zihinsel esneklik, görsel dikkat, odaklanmış dikkat, görsel algısal yetenekler ve yürütücü işlevleri değerlendirmek için geliştirilmiştir (180). İST-A ve İST-B olmak üzere iki alt testten oluşmaktadır. Bölüm A, sadece 1'den 25'e kadar sayılardan, Bölüm B ise alfabedeki ilk 12 harfe (A-İ) ek olarak 1'den 13'e kadar olan sayılardan oluşmaktadır. A bölümünde kişiden 1 sayısından başlayarak ardışık sırayla tüm sayıları çizgi çizerek birleştirmesi istenmektedir (1'den 2'ye, 2'den 3'e şeklinde). B bölümünde ise kişilerin bir sayı bir harf sırasını gözeterek çizgi çizerek sayı ve harfleri birleştirmesi istenmektedir (1'den A'ya, A'dan 2'ye, 2'den B'ye şeklinde). Yapılan hatalar uygulama sırasında çocuğa gösterilerek düzeltilir. Her bölüm için tamamlama süresi (saniye) ve hata sayısı kaydedilir. Uzun tamamlama süresi ve fazla hata sayısı daha düşük performansa işaret eder. Test uygulanırken katılımcılara olabildiğince hızlı olmaları ve kalemi kağıttan kaldırmamaları hatırlatılmaktadır. İz sürme testi yaklaşık 10 dk sürmektedir. Testin Türk çocuk ve ergenleri için norm değerleri, 6-18 yaş aralığındaki 249 öğrenciyle yürütülen bir çalışmada orta-geç çocukluk (6-11 yaş) ve ergenlik (12-18 yaş) dönemleri için ayrı ayrı belirlenmiştir (181).

3.4.6. Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi (Dördüncü versiyon) (MVPT-4): Testin bu güncel versiyonu, 2015 yılında Colarusso ve Hammill (182) tarafından yayımlanmıştır. 4-80 yaş aralığındaki kişilerin görsel algı becerilerini değerlendirmek için tasarlanmış bir testtir. Görsel algının, uzayda konum, görsel ayrım, şekil zemin, görsel yakınlık ve görsel hafıza olmak üzere 5 ana bileşenini 45 soruda değerlendirmektedir. Testte kişinin verdiği her doğru cevap için 1 puan, yanlış veya boş bırakılan sorular ise 0 puan olarak hesaplanmaktadır. Bu çalışmada maddeler görsel ayırt etme (7 madde), mekânsal ilişkiler (8 madde), görsel hafıza (10 madde), şekil-zemin algısı (11 madde) ve görsel tamamlama (9 madde) alt alanlarında puanlanmıştır. Alt alan puanları ilgili maddelerin, toplam ham puan ise 45 maddenin toplanmasıyla elde edilir. Yüksek puan daha iyi görsel algı becerisine işaret eder**.** Beyaz zemin üzerindeki siyah figürlerin gösterilmesi ve çoktan seçmeli cevaplar arasından doğru cevabın bulunmasının istenmesi şeklinde uygulanmaktadır. Uygulama yaklaşık 20-30 dk sürmektedir (182).

3.4.7. Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği (YİARÖ): Çocukların günlük rutinlerinin içindeki yürütücü işlev becerilerini değerlendiren ve 2014 yılında Frisch ve Rosenblum tarafından geliştirilmiş bir ölçektir (183). Bakım veren tarafından doldurulan bu ölçek yürütücü işlevleri, sabah ve akşam rutinleri, oyun ve serbest zaman rutinleri, sosyal rutinler olmak üzere 3 okupasyonel rutinde inceler. Ölçek 30 sorudan oluşmaktadır. 5'li Likert skalada (her zaman=5, sık sık=4, bazen=3, nadiren=2 ve hiçbir zaman=1) puanlanır. Ölçekte sabah ve akşam rutinleri 16, oyun ve serbest zaman rutinleri 7, sosyal rutinler 7 maddeden oluşmaktadır. Her rutinin puanı ilgili maddelerin ortalaması alınarak, toplam puan ise 30 maddenin toplanmasıyla hesaplanır. Daha yüksek puan daha iyi performansa işaret etmektedir. Bu ölçeğin Türkçe adaptasyon, geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Akyürek ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (176, 184). Türkçe uyarlama çalışmasında Cronbach alfa katsayısı 0,93 olarak bildirilmiştir (184).

3.4.8. Duyu Bütünleme ve Praksis Testi (SIPT): Bu test 1989 yılında Jean Ayres tarafından geliştirilmiştir. SIPT, uzaysal algı, şekil-zemin algısı, ayakta durma ve yürüme dengesi, şekil kopya etme, postural praksis, bilateral motor koordinasyon, sözel komut ile praksi, yapısal praksi, nistagmus, motor doğruluk, dizileme praksi, oral praksi, manuel algı, kinestezi, parmak tanıma, grafestezi ve taktil lokalizasyon olmak üzere 17 farklı alt testten oluşmaktadır. Bu alt testte uygulayıcının gösterdiği 17 farklı vücut pozisyonunu çocuğun taklit etmesi istenir. Her madde doğruluk ve süreye göre puanlanır: pozisyonun 3 saniye içinde doğru yapılması 2; 4-7 saniye içinde yapılması ya da kısmen doğru olması 1; yanlış yapılması ya da 7 saniyeyi aşması 0 puandır. Toplam ham puan 17 maddenin toplanmasıyla elde edilir. Yüksek puan daha iyi postural praksis becerisine işaret eder. Çalışmamızda yalnızca postural praksis alt testi kullanılmıştır (185).

Tablo 3.1. Hipotezler ile Ölçme Araçlarının ve Alt Ölçeklerin Eşleştirilmesi

Hipotez	Ölçme Aracı	Kullanılan Alt Ölçek
H1 - Dikkat	Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği	Dikkat Eksikliği alt ölçeği
	D-YİÖ	Dikkat/Organizasyon alt ölçeği
	Stroop Testi TBAG Formu	Aşama 1–5 tamamlama süreleri
	İST-A	Tamamlama süresi ve hata sayısı
H2 - Görsel Algı	MVPT-4	Görsel ayırt etme, mekânsal ilişkiler, görsel hafıza, şekil-zemin algısı, görsel tamamlama alt ölçekleri ve toplam puan
H3 - Davranış	Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği	Hiperaktivite, DEHB İndeksi, Karşı Gelme alt ölçekleri ve toplam puan
H4 - Yürütücü İşlevler	D-YİÖ	Dikkat/Organizasyon, dürtü kontrolü, öfke yönetimi, soyut düşünme/karar verme alt ölçekleri ve toplam puan
	YİARÖ	Sabah-akşam rutini, oyun/serbest zaman rutini, sosyal rutin alt ölçekleri ve toplam puan
	İST-B	Tamamlama süresi ve hata sayısı
H5 - Postural Praksis	SIPT	Postural praksis alt testi toplam puanı

Not. D-YİÖ = Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği; İST = İz Sürme Testi; MVPT-4 = Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi-4; YİARÖ = Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği; SIPT = Duyu Bütünleme ve Praksis Testi.

3.5. Bilişsel Temelli Sanal Gerçeklik Oyunu

Bilişsel temelli sanal gerçeklik eğitiminde Oculus Quest 2 cihazı (161) ve bu cihazın resmi uygulama platformu olan Meta Quest Mağazası'nda yer alan oyunlar kullanılmıştır. Oyunlar, çocukların ihtiyaçları ve çalışmanın hedeflediği beceriler göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Oyunların seçiminde; (1) dikkat, yürütücü işlevler ve görsel algı becerilerinden en az birini hedeflemesi, (2) 7-11 yaş grubundaki çocukların yaş ve gelişim düzeyine uygun olması ve şiddet içermemesi, (3) okuma becerisi gerektirmeyen ya da sınırlı düzeyde gerektiren, kolay anlaşılır yönergelere sahip olması, (4) farklı zorluk seviyeleri sunarak programın ilerleyen haftalarında

güçlüğün kademeli olarak artırılmasına olanak tanıması ve (5) el kontrolcüleriyle aktif hareket ve etkileşim gerektirmesi ölçütleri dikkate alınmıştır. Bu ölçütlere göre seçilen oyunlar; dikkat, problem çözme, planlama ve çalışma belleği gibi yürütücü işlev becerileri ile görsel dikkat ve görsel algı gibi görsel becerileri ve postural praksisi içermektedir. Müdahale başlamadan önce müdahale grubundaki her çocukla bir tanıtım seansı yapılmış; bu seansta oyunların deneme (demo) bölümleri ergoterapist eşliğinde oynatılarak çocukların cihaza ve oyunlara alışması sağlanmıştır. Oyunların çocuklar tarafından uygulanabilirliği ve tolere edilebilirliği pilot çalışmada da değerlendirilmiştir. Sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitim kapsamında kullanılan oyunlar aşağıda sunulmuş, oyunlara ait görüntüler ise faz sırasına göre Şekil 3.4 ve Şekil 3.5'te verilmiştir:

Clash of Chefs VR: Oyunda gelen siparişin oynayan kişi tarafından sanal mutfağı kullanarak zaman yönetimini kullanarak hazırlanması gereken bir oyundur. Bu oyun dikkati sürdürme ve bölme becerilerini, çalışma hafızasını, planlama becerilerini ve görsel dikkat becerilerini içermektedir.

Fail Factory: Bu oyun çocuğun robotlar yardımıyla kurulan fabrikanın kurulum aşamasında çıkan problemlerle mücadele etmesini gerektiren bir oyundur. Oyun seçici dikkat ve odaklanmış dikkat becerilerini içermektedir.

Cubism: Farklı boyutlardaki küpler yardımıyla şekil oluşturmayı hedefleyen bir oyundur. Özellikle görsel algı becerileri ve problem çözme becerisini geliştirmeyi amaçlamaktadır.

OhShape: Bu oyun hızlıca ekranda dans figürlerini yaparak oynanan bir oyundur. Odaklanmış dikkat becerisi ve planlama becerilerinin gelişimini hedeflemektedir.

Tennis League VR: Bu oyun içerisinde tenis simülasyonunu barındırmaktadır. Dikkat, reaksiyon hızı ve planlama gibi yürütücü işlev becerilerini içermektedir.

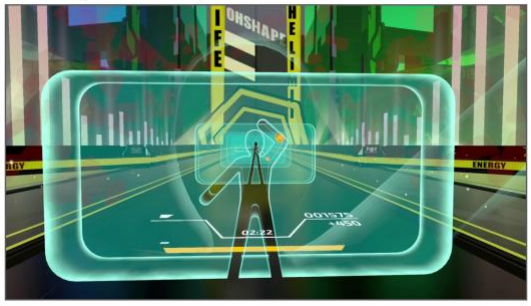
Tetris Effect: Tetris oyunu yukarıdan inen şekilleri aşağı düşene kadar yerdeki boşluğa sığacak şekilde döndürerek ve yön değiştirerek yerleştirme oyunudur. Oyun problem çözme becerisini dikkati ve görsel uzaysal algı becerilerini içermektedir.

Puzzle Bobble VR- Vacation Odyssey: Bu oyun çocuğun elindeki topu karşıdaki farklı renklerin bulunduğu renk öbeğinin içine fırlatarak aynı renk topları patlatmaya yönelik bir oyundur. Görsel dikkat becerilerinin gelişimini sağlamaktadır.

Beat Saber: Bu oyun simülatif olarak çocuğun elinde bulunan bateri bagetleri yardımıyla karşıdan hızlıca gelen renkleri patlatarak müzik çalınan bir oyundur. Oyunda reaksiyon hızı, karar verme becerileri, dikkat becerileri gibi yürütücü işlev becerilerini içermektedir.

Şekil 3.4. Müdahale Programının Faz 1'inde (1–5. Hafta) Kullanılan Sanal Gerçeklik Oyunları

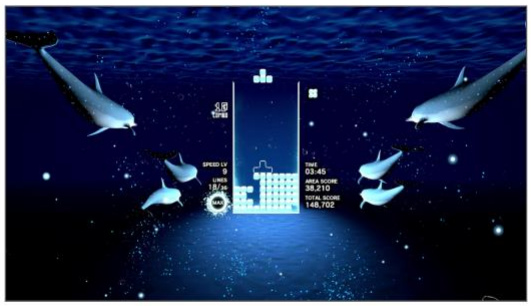
Faz 1 (1–5. hafta)



a) OhShape



b) Fail Factory

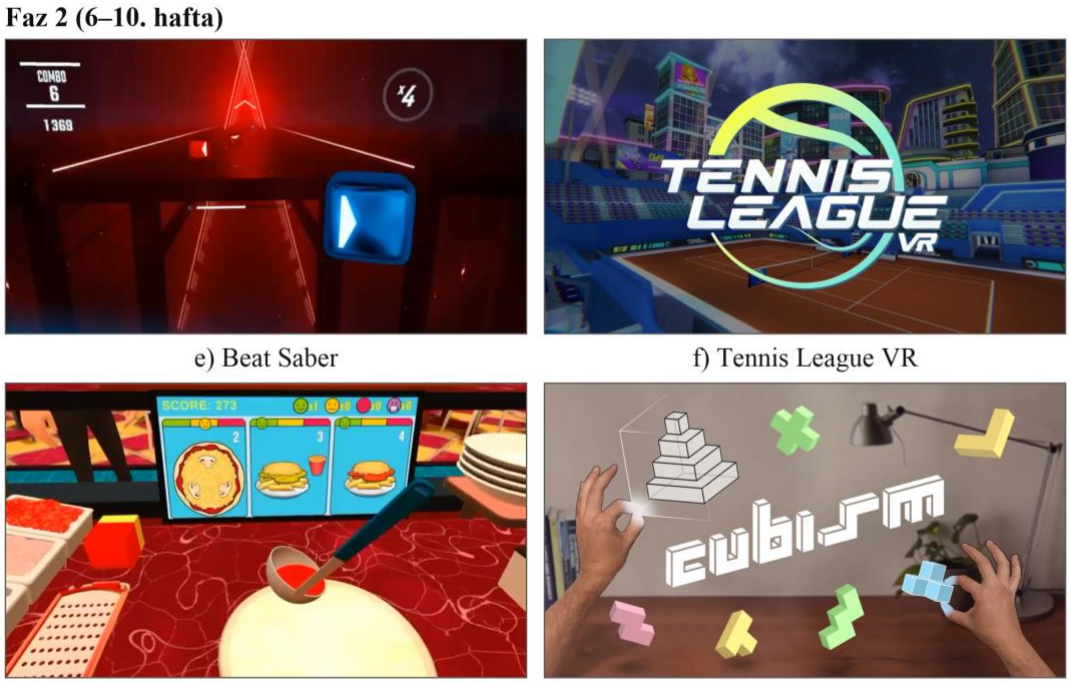


c) Tetris Effect: Connected



d) Puzzle Bobble VR

Şekil 3.5. Müdahale Programının Faz 2'sinde (6–10. Hafta) Kullanılan Sanal Gerçeklik Oyunları



e) Beat Saber

f) Tennis League VR

g) Clash of Chefs VR

h) Cubism

3.6. İstatistiksel Analiz

Bu çalışma kapsamında elde edilen verilerin analizi için R programlama ortamı kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi tüm testler için $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

3.6.1. Betimsel İstatistikler

Tüm değişkenler için ortalama, standart sapma, medyan, min–maks ve kategorik değişkenlerde grup başına n ve yüzde gibi tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. Bu değerler, gruplar arasındaki temel farklılıkları anlamak ve verilerin genel özelliklerini özetlemek amacıyla sunulmuştur. Sürekli değişkenlerin dağılım biçimini incelemek amacıyla ayrıca çarpıklık ve basıklık, SPSS ile tutarlı tip-2 formülle hesaplanmıştır (186).

3.6.2. Kayıp Veri

Veri setinde eksik veriler kontrol edilmiş ve gerekli durumlarda düzeltmeler yapılmıştır. Ön-testte hiçbir eksiklik saptanmamıştır. Son-testteki eksiklikler ise yalnızca iki mekanizmadan kaynaklanmıştır: (a) oturum-düzeyi bırakma, yani bir performans testinin ve o oturumdaki sonraki tüm testlerin birlikte kaybı; (b) çalışmadan tam çıkma, yani bir çocukta tüm enstrümanların son-testinin eş zamanlı kaybı. Bu desen Rastgele Kayıp (Missing At Random, MAR) (187) olarak değerlendirilmiştir. Atama, koşullu-ortalama (regresyon tabanlı) yöntemiyle yapılmıştır (188): her alt-alan puanı, yalnızca gözlenen vakalar üzerinden kurulan bir doğrusal regresyon modeliyle tahmin edilmiştir. Süreye dayalı değişkenlerde negatif değer üretilmesini önlemek amacıyla log-dönüşümlü bir model kullanılmıştır. Toplam puanlar, atanmış alt-alan değerlerinin toplanmasıyla yeniden hesaplanmış, böylece "toplam = alt-alanların toplamı" tutarlılığı korunmuştur. Atama öncesi kayıp/devamsızlık oranları da, CONSORT akış diyagramına temel oluşturacak biçimde ham veri üzerinden ayrıca raporlanmıştır.

3.6.3. Normallik Testleri ve Grup Karşılaştırmaları

Verilerin normal dağılıma uygunluğu her grupta ayrı ayrı Shapiro–Wilk testi ile değerlendirilmiştir (189). İki grup karşılaştırmalarında her iki grupta da $p>0,05$ olduğunda Bağımsız Örneklem t-Testi, aksi halde parametrik olmayan Mann–Whitney U Testi kullanılmıştır (190); kategorik değişkenlerde gruplar arası dağılım farkı, beklenen hücre frekanslarının tamamı ≥ 5 olduğunda Ki-kare testi (2×2 tablolarda süreklilik düzeltmeli), aksi halde Fisher'in Kesin Testi ile sınanmıştır. Aynı prosedür, ana çıkarımsal analize temel oluşturan 31 sonuç değişkeni için ön-test düzeyinde taban-hat grup dengesini doğrulamak amacıyla da uygulanmış; bu kontrol tek başına bir hipotez ailesi oluşturmadığından çoklu karşılaştırma düzeltmesine tabi tutulmamıştır.

3.6.4. Güvenilirlik Analizleri

Çok maddeli ölçme araçlarının (Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği, D-YİÖ Aile Formu, YİARÖ, MVPT-4, SIPT Postural Praksis) iç tutarlık güvenirliği, her alt ölçek ve toplam ölçek için ön-test ve son-test ayrı ayrı olmak üzere ham Cronbach alfa katsayısı ile değerlendirilmiştir (191), ($\alpha \geq 0,90$ mükemmel, 0,80–0,89 iyi, 0,70–0,79 kabul edilebilir, 0,60–0,69 sorgulanabilir, $\alpha < 0,60$ zayıf). Süreye dayalı performans testleri (Stroop, İST) çok maddeli Likert seçmeli yapıda olmadığından bu analize dahil edilmemiştir.

3.6.5. Analitik Yaklaşım

Bulgular, birbirini tamamlayan iki analiz çerçevesiyle sunulmuştur: ön-test kovaryatını istatistiksel olarak kontrol eden, tezin birincil bulgusu kabul edilen kovaryans analizi/doğrusal karma model analizi; ve kovaryat düzeltmesi içermeyen, dolayısıyla istatistiksel olarak daha az güçlü olan ama her grubun zaman içindeki (Ön-test→Son-test→Takip) seyrini görünür kılan tamamlayıcı grup-zaman t-testi analizi (192).

3.6.6. Birincil Çıkarımsal Analizler - ANCOVA/LMM

Çalışmanın beş hipotezini (H1 Dikkat, H2 Görsel Algı, H3 Davranış, H4 Yürütücü İşlevler, H5 Postural Praksis) oluşturan 31 değişkenin analizinde, müdahalenin etkisini değerlendirmek için temel yöntem olarak kovaryans analizi (Analysis of Covariance, ANCOVA) kullanılmıştır. Analizlerde grupların başlangıç farklılıklarını eşitlemek amacıyla ön-test puanları kovaryant olarak kontrol edilmiş ve kontrol grubu referans alınmıştır (192).

Veri analizi sürecinde aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

- **Varsayım Kontrolleri ve Alternatif Model:** ANCOVA uygulanmadan önce, her bir değişken ve zaman noktası için regresyon eğimlerinin homojenliği ve model kalıntılarının normalliği (Shapiro–Wilk) sınanmıştır. Varsayımların

ihlal edildiği durumlarda ($p \leq 0,05$), analiz tekrarlı ölçümlere uygun olan Doğrusal Karma Modeller (Linear Mixed Model - LMM) ile yapılmış ve serbestlik dereceleri Satterthwaite yaklaşımıyla hesaplanmıştır (193, 194).

- **Süreye Dayalı Değişkenler:** Stroop ve İST-A/B gibi süreye dayalı ölçümler, verinin yapısı gereği logaritmik dönüşümle modellenmiş; sonuçlar geometrik ortalama oranı üzerinden raporlanmıştır.
- **Çoklu Karşılaştırma Düzeltmesi:** Her bir hipotez grubu içindeki testlerde Tip I hatayı (yanlış pozitif) kontrol altına almak amacıyla, *p* değerlerine Benjamini–Hochberg yanlış keşif oranı (False Discovery Rate, FDR) düzeltmesi uygulanmıştır (195).
- **Etki Büyüklüğünün Hesaplanması:** Analizler sonucunda istatistiksel anlamlılığın ötesinde uygulamanın pratikteki gücünü görmek için %95 Güven Aralığı ile standartlaştırılmış Cohen's *d* etki büyüklükleri hesaplanmıştır (196). Bulgular literatüre uygun olarak şu şekilde yorumlanmıştır (169):
  Çok küçük etki: $|d| < 0,20$
  Küçük etki: $0,20 \leq |d| < 0,50$
  Orta etki: $0,50 \leq |d| < 0,80$
  Büyük etki: $|d| \geq 0,80$

3.6.7. Moderasyon Analizi (DEHB Alt Tipine Göre)

Müdahalenin etkisinin DEHB alt tipine göre farklılaşıp farklılaşmadığını değerlendirmek amacıyla, aynı 31 sonuç değişkeninin son-test ve takip ölçümleri için ayrı ayrı üç yönlü (Grup × Zaman × DEHB Türü) doğrusal karma modeller kurulmuştur. Modele ait üçlü etkileşim etkisi, Satterthwaite serbestlik derecesine dayalı omnibus F-testi ile değerlendirilmiştir (194). Her bir DEHB alt tipi için tedavi etkisi ve Cohen's *d* etki büyüklükleri (196), alt gruplara özel ayrı modeller kurmak yerine bu genel model üzerinden türetilerek hesaplanmıştır. Bu yaklaşım, alt grup örneklemlerinin küçük olması nedeniyle kalıntı varyansının tüm örneklem üzerinden ortak hesaplanmasını ve böylece daha tutarlı tahminler elde edilmesini sağlamıştır. İstatistiksel anlamlılık (*p*) değerlerine, her bir hipotez ve DEHB türü kombinasyonu için ayrı ayrı Benjamini–Hochberg düzeltmesi (195) uygulanmıştır. Alt grup

örneklemlerinin küçük olması ve son-test ile takip ölçümlerinde omnibus moderasyon testinin anlamlı bir sonuç vermemesi nedeniyle, alt tipe özgü elde edilen tüm bulgular bütünüyle keşifsel olarak yorumlanmıştır.

3.6.8. Hipotez Düzeyinde Kompozit Skor

Her hipotez altında yer alan ve farklı birimlere (Likert toplamı, saniye, hata sayısı vb.) sahip sonuç değişkenlerini tek bir özet göstergede birleştirmek amacıyla literatürde yaygın olarak kullanılan (197, 198) üç aşamalı bir standardizasyon prosedürü uygulanmıştır:

(1) Standardizasyon: Tüm ham puanlar, ön-test dağılımının ortalama ve standart sapma değerleri referans alınarak standart *z*-puanlarına dönüştürülmüştür. Bu sayede ön-test, son-test ve takip ölçümlerinin tamamı aynı düzleme çekilmiştir.

(2) Yön Hizalaması: Yüksek puanın daha iyi performansa işaret ettiği ölçüm araçları (YİARÖ, MVPT-4, SIPT) ters çevrilmiş; böylece tüm değişkenlerin "yüksek puan = daha fazla belirti/güçlük" anlamı taşıması sağlanmıştır.

(3) Ortalama Alma: Çok maddeli ölçeklerin kompozit skorda orantısız bir ağırlık oluşturmasını engellemek amacıyla, önce her bir ölçüm aracının kendi içinde, ardından da hipotez bazında araçlar arası ortalaması alınmıştır.

Tek başına ayrı bir anlamlılık testi içermeyen bu kompozit skor prosedürü, temel olarak bulguları betimsel ve görsel açıdan özetlemek için oluşturulmuştur. Bu skorlar; hem ANCOVA ve LMM sonuçlarını hipotez bazında bütünleştirmek hem de aşağıda yer alan tamamlayıcı *t*-testi analizlerinde doğrudan bir sonuç değişkeni olarak kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Belirtilen bu standardizasyon ve birleştirme süreci, DEHB alt tiplerine göre de ayrı ayrı tekrarlanmıştır.

3.6.9. Tamamlayıcı Analiz - Grup ve Zaman Karşılaştırmaları (T-testi)

Gruplar arası farkları daha ayrıntılı incelemek amacıyla; ön-test, son-test ve takip değerlendirmelerinin her birinde, hem kompozit z-skorları hem de ham ölçek ve alt ölçek puanları üzerinden müdahale ve kontrol gruplarının karşılaştırılmasında Bağımsız Örneklemler t-Testi uygulanmıştır (199). Bu analizler sonucunda hesaplanan

Cohen’s d etki büyüklükleri, daha önce belirtilen standart ölçütler doğrultusunda yorumlanmıştır. Müdahale ve kontrol gruplarının kendi içindeki zaman bazlı değişimlerini (ön-test ile son-test, ön-test ile takip ve son-test ile takip puanları arasındaki farklar) incelemek için ise Bağımlı Örneklemler t-Testi kullanılmış ve yapılan üç farklı ikili karşılaştırma için Tip 1 hatayı kontrol altında tutmak amacıyla Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır (200). Bu grup içi karşılaştırmalar, ANCOVA ve LMM analizlerinin sunduğu genel bulguların ötesine geçerek; her bir grubun zaman içindeki değişim sürecini ve seyrini (hangi grupta, ne zaman ve ne kadar değişim olduğunu) çok daha açık bir şekilde görünür kılması amacıyla yapılmıştır.

3.6.10. Görselleştirme

Her bir hipotez için, R programlama dili ile ggplot2 kütüphanesi kullanılarak Grup×Zaman (Ön-test/Son-test/Takip üç zaman noktalı, ve DEHB alt tipine göre kırılımlı) profil grafikleri ve düzeltilmiş standardize etki büyüklüğü (Cohen's d, %95 GA) orman grafikleri (forest plot) hazırlanmış, sonuçların görselleştirilmesi 300 dpi çözünürlükte sağlanmıştır (201). Bu grafikler, değişkenlerin zaman içerisindeki değişimlerini ve gruplar arasındaki farklılıkları görsel olarak desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

3.7. Pilot Çalışma

Ana çalışma protokolünün uygulanabilirliğini, Oculus Quest 2 cihazının çocuklar tarafından tolere edilebilirliğini ve planlanan seans süresinin uygunluğunu değerlendirmek amacıyla, etik kurul onayı alındıktan sonra 10 çocukla bir pilot çalışma yürütülmüştür (202). Pilot çalışmaya katılan bu 10 çocuk, asıl çalışmanın örneklem grubuna dahil edilmemiş, yalnızca protokolün ön-test-uygulama amacıyla kullanılmıştır. Pilot uygulama sürecinde elde edilen gözlemler doğrultusunda, asıl çalışmanın protokolünde iki temel alanda düzenlemeye gidilmiştir: (1) seans süresi ve mola düzeni, (2) ergoterapist gözlem ve müdahale şekli.

3.8. Seans Süresi ve Mola Düzeninin Belirlenmesi

Pilot uygulama sırasında, cihazın uzun süreli kesintisiz kullanımının çocuklarda yorgunluğa yol açtığı gözlemlenmiştir. Bu bulgu doğrultusunda, iki oyun

arasına 5 dakikalık bir mola eklenmesine karar verilmiştir. Buna göre asıl çalışmada uygulanan seans yapısı; 20 dakika süren birinci oyun, 5 dakikalık mola ve 20 dakika süren ikinci oyun olmak üzere toplam 45 dakika olacak şekilde düzenlenmiştir. Bu düzenlemeyle, çocukların dikkat ve motivasyon düzeylerinin seans boyunca daha istikrarlı biçimde sürdürülmesi ve cihaz kaynaklı yorgunluğun performans üzerindeki olası olumsuz etkisinin azaltılması hedeflenmiştir.

3.9. Ergoterapist Gözlem ve Müdahale Protokolünün Düzenlenmesi

Pilot çalışma sürecinde ayrıca, oyunun ergoterapistin kullandığı ayrı bir ekrana eş zamanlı olarak yansıtılmasının uygulamanın etkinliği açısından belirleyici olduğu görülmüştür. Ergoterapistin oyunu ekran üzerinden anlık olarak takip edebilmesi, çocuğun zorlandığı alanlarda zamanında ve hedefe yönelik sözel müdahalelerde bulunulmasına imkân tanımıştır. Buna ek olarak, ergoterapistin oyunu gözlemsel olarak takip etmesinin çocuk açısından da motive edici bir etkisi olduğu; çocukların ergoterapistin ilgisini ve katılımını fark ettiklerinde göreve daha fazla yöneldikleri gözlemlenmiştir.

Bunun aksine, ergoterapist gözleminin olmadığı durumlarda bazı çocukların cihaz üzerindeki farklı tuşlara basarak oyundan çıktığı, cihazdaki diğer uygulamaları merak ederek açmaya çalıştığı belirlenmiştir. Bu gözlem doğrultusunda, asıl çalışmanın tüm seanslarında çocukların oyun süresince kesintisiz biçimde ergoterapist tarafından takip edilmesi ve gerektiğinde sözel yönlendirme yapılması standart uygulama protokolüne dahil edilmiştir. Pilot çalışmadan elde edilen bu bulgular, hem katılımcı konforunu hem de müdahalenin standardizasyonunu güçlendirecek şekilde asıl çalışma protokolüne yansıtılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Katılımcılar ve Grupların Başlangıç Denkliği

Araştırmaya DEHB olan 100 çocuk dahil edilmiş; DEHB alt tipine göre tabakalı randomizasyonla müdahale ve kontrol gruplarına eşit sayıda atanmıştır. Gruplar arasında DEHB alt tipi dağılımı, cinsiyet, yaş ve diğer sosyodemografik özellikler bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Katılımcıların Sosyodemografik ve Klinik Özellikleri

Değişken	Kategori	Müdahale (n=50)	Kontrol (n=50)	Toplam (n=100)	p
DEHB Türü	DEHB-B	23 (%46,0)	23 (%46,0)	46 (%46,0)	0,963
	DEHB-D	16 (%32,0)	15 (%30,0)	31 (%31,0)	
	DEHB-HD	11 (%22,0)	12 (%24,0)	23 (%23,0)	
Cinsiyet	Erkek	36 (%72,0)	39 (%78,0)	75 (%75,0)	0,644
	Kız	14 (%28,0)	11 (%22,0)	25 (%25,0)	
Sınıf Düzeyi	1. Sınıf	6 (%12,0)	9 (%18,0)	15 (%15,0)	0,724
	2. Sınıf	13 (%26,0)	8 (%16,0)	21 (%21,0)	
	3. Sınıf	12 (%24,0)	13 (%26,0)	25 (%25,0)	
	4. Sınıf	8 (%16,0)	7 (%14,0)	15 (%15,0)	
	5. Sınıf	11 (%22,0)	13 (%26,0)	24 (%24,0)	
Eğitim Kademesi	İlkokul	39 (%78,0)	37 (%74,0)	76 (%76,0)	0,815
	Ortaokul	11 (%22,0)	13 (%26,0)	24 (%24,0)	
Bakım Veren Yakınlığı	Anne	36 (%73,5)	36 (%73,5)	72 (%73,5)	0,926
	Baba	6 (%12,2)	7 (%14,3)	13 (%13,3)	
	Büyükanne/Büyükbaba/Bakıcı vb.	7 (%14,3)	6 (%12,2)	13 (%13,3)	
Yaş (yıl)	Ort ± SS (Medyan)	9,12 ± 1,30 (9,00)	9,16±1,40 (9,00)	9,14±1,35 (9,00)	0,885
Bakım Veren Yaşı (yıl)	Ort ± SS	37,34 ± 5,34	37,70 ± 7,07	37,52 ± 6,24	0,775

Boy — Ön Test (cm)	Ort ± SS	133,55 ± 9,42	133,73 ± 10,21	133,64 ± 9,77	0,925
Kilo — Ön Test (kg)	Ort ± SS	31,21 ± 8,79	29,85 ± 7,26	30,53 ± 8,05	0,402
VKİ — Ön Test (kg/m²)	Ort ± SS	17,34 ± 3,80	16,61 ± 3,23	16,97 ± 3,53	0,308

Not. Kategorik değişkenler ki-kare testi; Yaş (normal dağılım göstermediği için) Mann-Whitney U testi; diğer sürekli değişkenler bağımsız örneklem t-testi ile karşılaştırılmıştır. Boş bırakılan p hücreleri, aynı değişken grubunun test sonucunun üstteki (ilk) kategori satırında verildiğini gösterir. DEHB-B = Bileşik Tip; DEHB-D = Dikkat Eksikliği Baskın Tip; DEHB-HD = Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip.

Beş hipotezin hem kompozit skor hem de tek tek değişken düzeyinde, ön-test aşamasında müdahale ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Müdahale ve Kontrol Gruplarının Ön-test Skorlarının Karşılaştırılması

Hipotez	Enstrüman	Değişken	Ön-test Müdahale (Ort.±SS)	Ön-test Kontrol (Ort.±SS)	p
H1- Dikkat	**Conners**	Dikkat Eksikliği Alt Ölçeği (a)	8,16 ± 3,89	8,34 ± 4,01	0,846
	D-YİÖ	Dikkat/Organizasyon Alt Ölçeği (a)	17,66 ± 5,71	16,06 ± 6,18	0,201
	Stroop	Stroop Aşama 1 Süresi (sn) (a)	18,03 ± 8,39	16,65 ± 9,53	0,212
		Stroop Aşama 2 Süresi (sn) (a)	22,59 ± 10,28	20,88 ± 10,67	0,331
		Stroop Aşama 3 Süresi (sn) (a)	30,95 ± 11,77	28,22 ± 11,97	0,202
		Stroop Aşama 4 Süresi (sn) (a)	40,29 ± 15,32	38,26 ± 14,82	0,664
		Stroop Aşama 5 Süresi (sn) (a)	54,41 ± 17,67	49,83 ± 21,11	0,112
	İST	İST-A Süresi (sn) (a)	43,26 ± 19,05	37,60 ± 19,26	0,094
		İST-A Hata Sayısı (a)	0,50 ± 0,68	0,36 ± 0,63	0,233
H2 - Görsel Algı	**MVPT-4**	Görsel Ayırt Etme Alt Ölçeği (a)	3,82 ± 1,93	4,48 ± 1,76	0,093
		Mekânsal İlişkiler Alt Ölçeği (a)	4,58 ± 2,10	4,46 ± 1,73	0,780
		Görsel Hafıza Alt Ölçeği (a)	4,76 ± 2,54	4,56 ± 2,30	0,715
		Şekil-Zemin Algısı Alt Ölçeği (a)	4,42 ± 2,55	4,68 ± 2,37	0,543

		Görsel Tamamlama Alt Ölçeği (a)	3,10 ± 2,09	3,20 ± 2,17	0,870
		MVPT-4 Toplam Puan (a)	20,68 ± 9,44	21,38 ± 8,24	0,646
H3 - Davranış	**Conners**	Hiperaktivite Alt Ölçeği (a)	12,70 ± 4,85	12,04 ± 5,32	0,550
		DEHB İndeksi	20,72 ± 6,15	19,78 ± 7,03	0,478
		Karşı Gelme Alt Ölçeği (a)	10,02 ± 4,18	10,04 ± 3,70	0,809
		Conners Toplam Puan	48,84 ± 14,08	47,12 ± 15,91	0,568
H4 - Yürütücü İşlevler	**D-YİÖ**	Dikkat/Organizasyon Alt Ölçeği (a)	17,66 ± 5,71	16,06 ± 6,18	0,201
		Dürtü Kontrolü Alt Ölçeği	14,34 ± 5,26	14,78 ± 4,80	0,663
		Öfke Yönetimi Alt Ölçeği	17,18 ± 5,82	16,52 ± 6,97	0,608
		Soyut Düşünme/Karar Verme Alt Ölçeği (a)	14,34 ± 4,93	12,60 ± 5,26	0,114
		D-YİÖ Toplam Puan	63,52 ± 14,37	59,96 ± 16,74	0,257
	YİARÖ	Sabah-Akşam Rutini Alt Ölçeği	2,68 ± 0,71	2,97 ± 0,82	0,064
		Oyun/Serbest Zaman Rutini Alt Ölçeği	2,69 ± 0,77	2,86 ± 0,75	0,269
		Sosyal Rutin Alt Ölçeği	2,34 ± 0,73	2,50 ± 0,80	0,319
		YİARÖ Toplam Puan	78,16 ± 16,66	85,00 ± 20,96	0,074
	İST	İST-B Süresi (sn) (a)	88,92 ± 35,94	81,72 ± 34,54	0,284
		İST-B Hata Sayısı (a)	0,78 ± 0,86	0,80 ± 1,01	0,832
H5 Postural Praksis	**SIPT Postural Praksis**	SIPT Toplam Puan (a)	15,70 ± 9,92	15,34 ± 11,45	0,793

Not. Ort.±SS = Ortalama ± Standart Sapma. (a) Mann-Whitney U Testi kullanılmıştır; işaretsiz değişkenlerde Bağımsız Örneklem t-Testi uygulanmıştır. D-YİÖ = Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği (Aile Formu); İST = İz Sürme Testi; YİARÖ = Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği; MVPT-4 = Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi (Dördüncü Versiyon); SIPT = Duyu Bütünleme ve Praksis Testi.

4.2. Ölçme Araçlarının Güvenirliği ve Kayıp Veri

Kullanılan ölçme araçlarının iç tutarlık güvenirliği kabul edilebilir-mükemmel düzeyde bulunmuştur. Ön-testte kayıp veri yokken, son-testte enstrümana göre sınırlı düzeyde kayıp gözlenmiş ve regresyon tabanlı yöntemlerle tamamlanmıştır.

4.3. Analitik Yaklaşım

Bulgular, birbirini tamamlayan iki analiz çerçevesiyle sunulmaktadır:

(A) Birincil doğrulayıcı analiz — ANCOVA/LMM. Ön-test kovaryatı kontrol edilerek kurulan bu analiz, tezin birincil bulgusu olarak kabul edilmektedir.

(B) Tamamlayıcı analiz — Grup ve Zaman Karşılaştırmaları (t-testi). Kovaryat düzeltmesi içermeyen bu analiz, her grubun zaman içindeki değişim seyrini görünür kılmak amacıyla kullanılmıştır.

4.4. Hipotez Bazında Bulgular

31 değişkenin büyük çoğunluğunda müdahale grubu lehine anlamlı fark bulunmuş olup (Tablo 4.3), bu oran hipotezler arasında geniş bir aralıkta farklılık göstermektedir; en güçlü destek tek enstrümanlı hipotezlerde (H2, H5), en düşük destek ise yürütücü işlevler hipotezinde (H4) gözlenmiştir. Bu farkların kaynağı aşağıdaki alt bölümlerde ayrıntılandırılmaktadır.

Tablo 4.3. Hipotez Ailelerine Göre FDR-Düzeltilmiş Anlamlılık Oranları (Son-test, ANCOVA/LMM)

Hipotez	Değişken Sayısı	Anlamlı (p_FDR<0,05)	Oran
H1 - Dikkat	9	7	%77,8
H2 - Görsel Algı	6	6	%100,0
H3 - Davranış	4	2	%50,0
H4 - Yürütücü İşlevler	11	5	%45,5
H5 - Postural Praksis	1	1	%100,0
Toplam	**31**	**21**	**%67,7**

Hipotez	Değişken Sayısı	Anlamlı (p_FDR<0,05)	Oran

Not. p_FDR = Benjamini-Hochberg yöntemiyle FDR (False Discovery Rate) düzeltmesi sonrası p değeri.

ANCOVA Varsayımlarının İhlal Edildiği Durumlar: Karma Model (Grup × Zaman) Sonuçları (Son-test)

Bazı değişkenlerde ANCOVA'nın varsayımları karşılanmadığından, bunlar yerine LMM kullanılmış olup (Tablo 4.4.), karma modele geçilen bu 11 değişkenin çoğunluğu yine de anlamlı bulunmuş; yöntem değişikliği genel anlamlılık oranını etkilememiştir.

Tablo 4.4. Karma Modele (Grup × Zaman Etkileşimi) Geçilen 11 Değişkenin Sonuçları (Son-test)

Hipotez	Değişken	Varsayım İhlali	Etki (Grup×Zaman)	p	P(FDR)	d
H1 - Dikkat	**Stroop Aşama 2 Süresi**	Kalıntı normalliği (p=0,03)	Oran=0,72 [0,66, 0,79]	<0,001	<0,001	-1,44
	İST-A Hata Sayısı	Kalıntı normalliği (p<0,001)	Fark=-0,32 [-0,69, 0,05]	0,089	0,089	-0,35
H2 – Görsel Algı	**Mekânsal İlişkiler Alt Ölçeği**	Kalıntı normalliği (p=0,001)	Fark=0,94 [0,03, 1,85]	0,044	0,044	0,41
H3 - Davranış	**DEHB İndeksi**	Eğim homojenliği (p=0,027)	Fark=-3,68 [-6,01, -1,35]	0,002	0,005	-0,63
	Karşı Gelme Alt Ölçeği	Kalıntı normalliği (p=0,033)	Fark=-0,36 [-1,70, 0,98]	0,596	0,596	-0,11
	Conners Toplam Puan	Eğim homojenliği (p=0,048)	Fark=-6,90 [-10,86, -2,94]	0,001	0,003	-0,70
H4 – Yürütücü İşlevler	**Soyut Düşünme/Karar Verme Alt Ölçeği**	Eğim homojenliği (p=0,037)	Fark=-2,28 [-4,30, -0,26]	0,027	0,050	-0,45

Hipotez	Değişken	Varsayım İhlali	Etki (Grup×Zaman)	p	P(FDR)	d
	Oyun/Serbest Zaman Rutini Alt Ölçeği	Eğim homojenliği (p=0,029)	Fark=0,39 [0,09, 0,69]	0,012	0,034	0,52
	Sosyal Rutin Alt Ölçeği	Eğim homojenliği (p=0,010)	Fark=0,31 [-0,01, 0,63]	0,061	0,084	0,38
	İST-B Hata Sayısı	Kalıntı normalliği (p<0,001)	Fark=0,24 [-0,24, 0,72]	0,324	0,356	0,20
H5 – Postural Praksis	**SIPT Toplam Puan**	Kalıntı normalliği (p=0,025)	Fark=2,78 [0,75, 4,81]	0,008	0,008	0,55

Not. P (FDR) = Benjamini-Hochberg yöntemiyle FDR düzeltmesi sonrası p değeri; d = Cohen's d etki büyüklüğü. İST = İz Sürme Testi; SIPT = Duyu Bütünleme ve Praksis Testi.

4.4.1. H1 — Dikkat

Dikkat hipotezini oluşturan 9 değişken dört farklı ölçme aracından elde edilmiş olup, değişkenlerin büyük çoğunluğunda müdahale grubu lehine anlamlı iyileşme saptanmıştır (Tablo 4.5-4.8). Bu iyileşme özellikle öğretmen bildirimli derecelendirmede ve performans testlerinde (Stroop, İST-A) belirgin biçimde ortaya çıkmış; aile bildirimli ölçümde ve hata sayısı değişkeninde ise anlamlılığa ulaşılamamıştır. Takip değerlendirmesinde (Tablo 4.5-4.8), dikkat hipotezindeki anlamlı bulgular büyük ölçüde korunmuş, hatta bir değişken (D-YİÖ Dikkat/Organizasyon) takipte ek olarak anlamlı hale gelmiştir; yalnızca İST-A hata sayısı anlamlılığa ulaşamamıştır.

Tablo 4.5. H1 (Dikkat) — Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği Model Parametreleri (Son-test ve Takip)

Değişken	Zaman	Tahmin (β)	SE	df	t	p	d [%95 GA]
Dikkat Eksikliği Alt Ölçeği	**Son-test**	-2,30	0,59	97	-3,92	<0,001	-0,80 [-1,21, -0,38]
	Takip	-2,60	0,67	94	-3,89	<0,001	-0,80 [-1,22, -0,38]

Not. Tahmin (β) = ön-test kovaryatı kontrol edilerek elde edilen ANCOVA/LMM grup×zaman etkisi tahmini; SE = standart hata; df = serbestlik derecesi; d = Cohen's d etki büyüklüğü; %95 GA = %95

güven aralığı; p = hipotez ailesi içinde Benjamini–Hochberg FDR düzeltmesi sonrası p değeri. [a] ANCOVA varsayımları ihlal edildiği için bu satırda Karma Model (LMM, Grup×Zaman) kullanılmıştır; işaretsiz satırlarda ANCOVA uygulanmıştır.

Tablo 4.6. H1 (Dikkat) — D-YİÖ Model Parametreleri (Son-test ve Takip)

Değişken	Zaman	Tahmin (β)	SE	df	t	p	d [%95 GA]
Dikkat/Organizasyon Alt Ölçeği	**Son-test**	-2,03	1,01	97	-2,00	0,054	-0,41 [-0,81, -0,00]
	Takip	-2,73	0,95	94	-2,87	0,006	-0,59 [-1,00, -0,18]

Not. Tahmin (β) = ön-test kovaryatı kontrol edilerek elde edilen ANCOVA/LMM grup×zaman etkisi tahmini; SE = standart hata; df = serbestlik derecesi; d = Cohen's d etki büyüklüğü; %95 GA = %95 güven aralığı; p = hipotez ailesi içinde Benjamini–Hochberg FDR düzeltmesi sonrası p değeri. [a] ANCOVA varsayımları ihlal edildiği için bu satırda Karma Model (LMM, Grup×Zaman) kullanılmıştır; işaretsiz satırlarda ANCOVA uygulanmıştır.

Tablo 4.7. H1 (Dikkat) — Stroop Model Parametreleri (Son-test ve Takip)

Değişken	Zaman	Tahmin (β)	SE	df	t	p	d [%95 GA]
Stroop Aşama 1 Süresi (sn)	**Son-test**	-0,36	0,05	97	-7,07	<0,001	-1,44 [-1,88, -0,99]
	Takip	-0,34	0,05	94	-6,67	<0,001	-1,38 [-1,82, -0,92]
Stroop Aşama 2 Süresi (sn)	**Son-test**	-0,33[a]	0,05	98	-7,12	<0,001	-1,44 [-1,88, -0,99]
	Takip	-0,32	0,05	94	-6,25	<0,001	-1,29 [-1,73, -0,84]
Stroop Aşama 3 Süresi (sn)	**Son-test**	-0,24	0,04	97	-6,31	<0,001	-1,28 [-1,72, -0,84]
	Takip	-0,25	0,05	94	-5,20	<0,001	-1,07 [-1,50, -0,64]
Stroop Aşama 4 Süresi (sn)	**Son-test**	-0,17	0,04	97	-3,88	<0,001	-0,79 [-1,20, -0,37]
	Takip	-0,19	0,04	94	-4,76	<0,001	-0,98 [-1,41, -0,55]
Stroop Aşama 5 Süresi (sn)	**Son-test**	-0,22	0,04	97	-5,72	<0,001	-1,16 [-1,59, -0,73]
	Takip	-0,24	0,04	94	-5,82	<0,001	-1,20 [-1,64, -0,76]

Not. Tahmin (β) = ön-test kovaryatı kontrol edilerek elde edilen ANCOVA/LMM grup×zaman etkisi tahmini; SE = standart hata; df = serbestlik derecesi; d = Cohen's d etki büyüklüğü; %95 GA = %95 güven aralığı; p = hipotez ailesi içinde Benjamini–Hochberg FDR düzeltmesi sonrası p değeri. [a]

ANCOVA varsayımları ihlal edildiği için bu satırda Karma Model (LMM, Grup×Zaman) kullanılmıştır; işaretsiz satırlarda ANCOVA uygulanmıştır.

Tablo 4.8. H1 (Dikkat) — İST Model Parametreleri (Son-test ve Takip)

Değişken	Zaman	Tahmin (β)	SE	df	t	p	d [%95 GA]
İST-A Süresi (sn)	**Son-test**	-0,30	0,06	97	-5,20	<0,001	-1,05 [-1,48, -0,63]
	Takip	-0,31	0,06	94	-5,47	<0,001	-1,13 [-1,56, -0,69]
İST-A Hata Sayısı	**Son-test**	-0,32[a]	0,19	98	-1,72	0,089	-0,35 [-0,74, 0,05]
	Takip	-0,17[a]	0,17	190	-0,95	0,342	-0,14 [-0,42, 0,15]

Not. Tahmin (β) = ön-test kovaryatı kontrol edilerek elde edilen ANCOVA/LMM grup×zaman etkisi tahmini; SE = standart hata; df = serbestlik derecesi; d = Cohen's d etki büyüklüğü; %95 GA = %95 güven aralığı; p = hipotez ailesi içinde Benjamini–Hochberg FDR düzeltmesi sonrası p değeri. [a] ANCOVA varsayımları ihlal edildiği için bu satırda Karma Model (LMM, Grup×Zaman) kullanılmıştır; işaretsiz satırlarda ANCOVA uygulanmıştır. İST = İz Sürme Testi.

Grup ve Zaman Karşılaştırmaları (Tamamlayıcı Analiz)

Tablo 4.9. Kompozit Skor — Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
Ön-test	0,09±0,80	-0,09±0,83	0,19	0,252	0,23
Son-test	-0,58±0,71	-0,26±0,72	-0,32	0,025	-0,46
Takip	-0,69±0,66	-0,35±0,69	-0,34	0,015	-0,50

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü.

Tablo 4.10. Kompozit Skor — Zamana Göre Gruplar İçi Karşılaştırmaları

Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
Müdahale	0,09±0,82	-0,58±0,72	-0,69±0,66	0,67 (<0,001)	0,78 (<0,001)	0,10 (0,136)
Kontrol	-0,10±0,84	-0,26±0,72	-0,35±0,69	0,16 (0,019)	0,25 (0,001)	0,08 (0,286)

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma.

Kompozit dikkat skorunda müdahale grubu, hem son-testte hem takipte kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme göstermiştir (Tablo 4.9).

Grup içi karşılaştırmada müdahale grubu hem son-testte hem takipte anlamlı iyileşme göstermiş, bu kazanım müdahale bittikten sonra da korunmuştur. Kontrol grubunda da zamanla küçük bir iyileşme gözlenmiş, ancak müdahale grubuna kıyasla belirgin şekilde daha küçük kalmıştır (Tablo 4.10).

Tablo 4.11. Alt Ölçek Düzeyinde - Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırma

Değişken	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
Dikkat Eksikliği Alt Ölçeği	Ön-test	8,16±3,89	8,34±4,01	-0,18	0,820	-0,05
	Son-test	5,50±3,55	7,90±3,81	-2,40	0,002	-0,65
	Takip	4,83±3,66	7,53±3,73	-2,70	0,001	-0,73
Dikkat/Organizasyon Alt Ölçeği	Ön-test	17,66±5,71	16,06±6,18	1,60	0,182	0,27
	Son-test	12,82±5,91	13,90±6,32	-1,08	0,380	-0,18
	Takip	12,38±5,35	14,10±6,56	-1,73	0,158	-0,29
Stroop Aşama 1 Süresi (sn)	Ön-test	18,03±8,39	16,65±9,53	1,38	0,443	0,15
	Son-test	11,71±7,24	15,23±8,78	-3,52	0,031	-0,44
	Takip	11,05±6,65	13,87±7,57	-2,81	0,055	-0,39
Stroop Aşama 2 Süresi (sn)	Ön-test	22,59±10,28	20,88±10,67	1,71	0,417	0,16
	Son-test	14,79±8,66	18,54±9,58	-3,75	0,043	-0,41
	Takip	14,08±8,43	17,51±9,06	-3,43	0,057	-0,39
Stroop Aşama 3 Süresi (sn)	Ön-test	30,95±11,77	28,22±11,97	2,73	0,253	0,23
	Son-test	21,91±8,40	25,87±10,62	-3,96	0,042	-0,41

Değişken	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
	Takip	21,00±8,78	24,47±10,52	-3,47	0,080	-0,36
Stroop Aşama 4 Süresi (sn)	**Ön-test**	40,29±15,32	38,26±14,82	2,03	0,502	0,13
	Son-test	30,82±13,12	34,45±13,60	-3,63	0,178	-0,27
	Takip	28,46±10,39	33,27±13,30	-4,82	0,050	-0,40
Stroop Aşama 5 Süresi (sn)	**Ön-test**	54,41±17,67	49,83±21,11	4,58	0,243	0,24
	Son-test	39,97±14,35	45,63±16,47	-5,66	0,070	-0,37
	Takip	37,93±12,47	44,31±16,50	-6,38	0,034	-0,44
İST-A Süresi (sn)	**Ön-test**	43,26±19,05	37,60±19,26	5,66	0,143	0,30
	Son-test	30,38±17,58	35,50±16,17	-5,12	0,133	-0,30
	Takip	29,17±14,54	34,99±16,80	-5,82	0,071	-0,37
İST-A Hata Sayısı	**Ön-test**	0,50±0,68	0,36±0,63	0,14	0,288	0,21
	Son-test	0,38±0,64	0,56±0,79	-0,18	0,211	-0,25
	Takip	0,31±0,55	0,35±0,56	-0,03	0,761	-0,06

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü. İST = İz Sürme Testi.

Tablo 4.12. Alt Ölçek Düzeyinde - Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları

Değişken	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
Dikkat Eksikliği Alt Ölçeği	**Müdahale**	8,15±3,97	5,50±3,62	4,83±3,66	2,65 (<0,001)	3,31 (<0,001)	0,67 (0,456)
	Kontrol	8,37±4,05	7,92±3,85	7,53±3,73	0,45 (0,949)	0,84 (0,504)	0,39 (1,000)
Dikkat/ Organiz	**Müdahale**	17,60±5,79	12,77±6,02	12,38±5,35	4,83 (<0,001)	5,23 (<0,001)	0,40 (1,000)

Değişken	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
asyon Alt Ölçeği	Kontrol	16,02±6,24	13,88±6,38	14,10±6,56	2,14 (0,037)	1,92 (0,038)	-0,22 (1,000)
Stroop Aşama 1 Süresi (sn)	Müdahale	18,10±8,47	11,76±7,36	11,05±6,65	6,34 (<0,001)	7,05 (<0,001)	0,71 (0,008)
	Kontrol	16,56±9,61	15,16±8,86	13,87±7,57	1,40 (0,006)	2,70 (<0,001)	1,30 (0,003)
Stroop Aşama 2 Süresi (sn)	Müdahale	22,68±10,44	14,86±8,81	14,08±8,43	7,83 (<0,001)	8,60 (<0,001)	0,78 (0,013)
	Kontrol	20,72±10,71	18,41±9,64	17,51±9,06	2,30 (<0,001)	3,21 (<0,001)	0,91 (0,035)
Stroop Aşama 3 Süresi (sn)	Müdahale	31,19±11,94	22,07±8,52	21,00±8,78	9,12 (<0,001)	10,19 (<0,001)	1,07 (0,034)
	Kontrol	27,95±11,93	25,66±10,63	24,47±10,52	2,29 (<0,001)	3,48 (<0,001)	1,19 (0,260)
Stroop Aşama 4 Süresi (sn)	Müdahale	40,51±15,56	30,97±13,34	28,46±10,39	9,54 (<0,001)	12,05 (<0,001)	2,52 (0,051)
	Kontrol	38,05±14,90	34,27±13,68	33,27±13,30	3,79 (<0,001)	4,78 (<0,001)	0,99 (0,596)
Stroop Aşama 5 Süresi (sn)	Müdahale	54,62±18,00	40,13±14,63	37,93±12,47	14,49 (<0,001)	16,69 (<0,001)	2,20 (0,190)
	Kontrol	49,54±21,23	45,38±16,55	44,31±16,50	4,16 (0,036)	5,23 (0,008)	1,07 (1,000)
İST-A Süresi (sn)	Müdahale	43,26±19,36	30,42±17,93	29,17±14,54	12,84 (<0,001)	14,09 (<0,001)	1,25 (0,677)
	Kontrol	37,19±19,24	35,23±16,23	34,99±16,80	1,96 (0,409)	2,21 (0,244)	0,25 (1,000)
İST-A Hata Sayısı	Müdahale	0,50±0,68	0,38±0,64	0,31±0,55	0,12 (1,000)	0,19 (0,577)	0,06 (1,000)
	Kontrol	0,37±0,64	0,55±0,79	0,35±0,56	-0,18 (0,547)	0,02 (1,000)	0,20 (0,504)

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma. İST = İz Sürme Testi.

Alt ölçek düzeyinde bu örüntü ölçekler arasında farklılaşmaktadır: Conners Dikkat Eksikliği Alt Ölçeği hem son-testte hem takipte tutarlı biçimde anlamlıyken, Stroop aşamalarında anlamlılık zamana göre değişkenlik göstermiştir. İST-A süresi ve hata sayısı ile D-YİÖ Dikkat/Organizasyon Alt Ölçeği hiçbir zaman noktasında anlamlı farklılık göstermemiştir (Tablo 4.11).

Grup içi karşılaştırma, müdahale grubunun neredeyse tüm değişkenlerde tutarlı iyileşme gösterdiğini, kontrol grubunda da özellikle Stroop aşamalarında anlamlı, ancak müdahale grubuna göre belirgin biçimde daha küçük iyileşmeler görüldüğünü ortaya koymaktadır (Tablo 4.12).

4.4.2. H2 — Görsel Algı

Görsel algı hipotezinin tamamı tek bir ölçme aracından (MVPT-4) elde edilmiş olup tüm alt ölçeklerde ve toplam puanda müdahale grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bu, beş hipotez arasında en tutarlı ve en güçlü desteklenen bulgu örüntüsüdür; en büyük etki toplam puanda gözlenmiştir. Takip değerlendirmesinde, görsel algı hipotezindeki anlamlı bulgular büyük ölçüde korunmuş, yalnızca bir alt ölçek (Mekânsal İlişkiler) eşiğin hemen altına inmiştir (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. H2 (Görsel Algı) — MVPT-4 Model Parametreleri (Son-test ve Takip)

Değişken	Zaman	Tahmin (β)	SE	df	t	p	d [%95 GA]
Görsel Ayırt Etme Alt Ölçeği	**Son-test**	0,90	0,27	97	3,34	0,002	0,68 [0,27, 1,09]
	Takip	1,12	0,26	94	4,28	<0,001	0,88 [0,46, 1,30]
Mekânsal İlişkiler Alt Ölçeği	**Son-test**	0,94[a]	0,46	98	2,04	0,044	0,41 [0,01, 0,81]
	Takip	0,68	0,38	94	1,80	0,076	0,37 [-0,04, 0,78]
Görsel Hafıza Alt Ölçeği	**Son-test**	1,14	0,37	97	3,11	0,003	0,63 [0,22, 1,04]
	Takip	1,05	0,39	94	2,72	0,012	0,56 [0,15, 0,97]
Şekil-Zemin Algısı Alt Ölçeği	**Son-test**	1,74	0,42	97	4,17	<0,001	0,85 [0,43, 1,26]

	Takip	1,80[a]	0,50	95	3,60	0,001	0,74 [0,32, 1,15]
Görsel Tamamlama Alt Ölçeği	**Son-test**	1,57	0,36	97	4,35	<0,001	0,88 [0,46, 1,30]
	Takip	1,08[a]	0,44	95	2,44	0,020	0,50 [0,09, 0,91]
MVPT-4 Toplam Puan	**Son-test**	6,61	1,10	97	5,99	<0,001	1,22 [0,78, 1,65]
	Takip	6,00[a]	1,22	95	4,93	<0,001	1,01 [0,58, 1,44]

Not. Tahmin (β) = ön-test kovaryatı kontrol edilerek elde edilen ANCOVA/LMM grup×zaman etkisi tahmini; SE = standart hata; df = serbestlik derecesi; d = Cohen's d etki büyüklüğü; %95 GA = %95 güven aralığı; p = hipotez ailesi içinde Benjamini–Hochberg FDR düzeltmesi sonrası p değeri. [a] ANCOVA varsayımları ihlal edildiği için bu satırda Karma Model (LMM, Grup×Zaman) kullanılmıştır; işaretsiz satırlarda ANCOVA uygulanmıştır. MVPT-4 = Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi (Dördüncü Versiyon).

Grup ve Zaman Karşılaştırmaları (Tamamlayıcı Analiz)

Tablo 4.14. Kompozit Skor — Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırma

Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
Ön-test	0,04±1,07	-0,04±0,93	0,08	0,694	0,08
Son-test	-0,92±1,05	-0,23±1,01	-0,68	0,001	-0,67
Takip	-0,95±1,11	-0,38±0,99	-0,57	0,009	-0,54

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü.

Tablo 4.15. Kompozit Skor - Zamana Göre Gruplar İçi Karşılaştırmaları

Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
Müdahale	0,05±1,09	-0,91±1,07	-0,95±1,11	0,96 (<0,001)	1,00 (<0,001)	0,04 (1,000)
Kontrol	0,06±0,94	-0,24±1,02	-0,38±0,99	0,18 (0,066)	0,32 (0,003)	0,14 (0,114)

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma.

Görsel algı, incelenen beş hipotez içinde en tutarlı ve en büyük etki büyüklüğüne sahip alandır. Kompozit skorda müdahale grubu hem son-testte hem

takipte kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme göstermiştir (Tablo 4.14).

Grup içi karşılaştırmada, müdahale grubu büyük oranda ve kalıcı bir iyileşme göstermiştir; kontrol grubunda ise son-teste kadar anlamlı bir değişim gözlenmemiş, takipte ancak sınırlı bir iyileşme ortaya çıkmıştır (Tablo 4.15).

Tablo 4.16. Alt Ölçek Düzeyinde - Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Değişken	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
Görsel Ayırt Etme Alt Ölçeği	Ön-test	3,82±1,93	4,48±1,76	-0,66	0,078	-0,36
	Son-test	5,32±1,41	4,70±1,67	0,62	0,047	0,40
	Takip	5,29±1,52	4,47±1,62	0,82	0,011	0,52
Mekânsal İlişkiler Alt Ölçeği	Ön-test	4,58±2,10	4,46±1,73	0,12	0,756	0,06
	Son-test	5,70±2,02	4,64±2,02	1,06	0,010	0,52
	Takip	5,58±2,07	4,88±2,03	0,71	0,093	0,34
Görsel Hafıza Alt Ölçeği	Ön-test	4,76±2,54	4,56±2,30	0,20	0,681	0,08
	Son-test	6,44±2,46	5,16±2,53	1,28	0,012	0,51
	Takip	6,77±2,35	5,67±2,44	1,10	0,027	0,46
Şekil-Zemin Algısı Alt Ölçeği	Ön-test	4,42±2,55	4,68±2,37	-0,26	0,598	-0,11
	Son-test	6,50±2,64	4,94±2,73	1,56	0,005	0,58
	Takip	6,71±2,98	5,24±2,50	1,46	0,010	0,53
Görsel Tamamlama Alt Ölçeği	Ön-test	3,10±2,09	3,20±2,17	-0,10	0,815	-0,05
	Son-test	5,16±2,34	3,64±1,95	1,52	<0,001	0,71
	Takip	5,04±2,17	4,10±2,24	0,94	0,039	0,43
MVPT-4 Toplam Puan	Ön-test	20,68±9,44	21,38±8,24	-0,70	0,694	-0,08
	Son-test	29,12±9,25	23,08±8,88	6,04	0,001	0,67

Değişken	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
	Takip	29,40±9,80	24,37±8,76	5,03	0,009	0,54

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü. MVPT-4 = Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi (Dördüncü Versiyon).

Tablo 4.17. Alt Ölçek Düzeyinde - Zamana Göre Gruplar İçi Karşılaştırmaları

Değişken	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
Görsel Ayırt Etme Alt Ölçeği	**Müdahale**	3,85±1,97	5,33±1,43	5,29±1,52	-1,48 (<0,001)	-1,44 (<0,001)	0,04 (1,000)
	Kontrol	4,47±1,78	4,69±1,69	4,47±1,62	-0,22 (0,991)	0,00 (1,000)	0,22 (1,000)
Mekânsal İlişkiler Alt Ölçeği	**Müdahale**	4,54±2,13	5,69±2,06	5,58±2,07	-1,15 (0,010)	-1,04 (0,010)	0,10 (1,000)
	Kontrol	4,49±1,73	4,65±2,04	4,88±2,03	-0,16 (1,000)	-0,39 (0,515)	-0,22 (1,000)
Görsel Hafıza Alt Ölçeği	**Müdahale**	4,65±2,53	6,38±2,49	6,77±2,35	-1,73 (<0,001)	-2,12 (<0,001)	-0,40 (0,501)
	Kontrol	4,57±2,33	5,16±2,56	5,67±2,44	-0,59 (0,057)	-1,10 (0,002)	-0,51 (0,192)
Şekil-Zemin Algısı Alt Ölçeği	**Müdahale**	4,42±2,58	6,48±2,69	6,71±2,98	-2,06 (<0,001)	-2,29 (<0,001)	-0,23 (1,000)
	Kontrol	4,76±2,33	4,98±2,74	5,24±2,50	-0,22 (1,000)	-0,49 (0,650)	-0,27 (1,000)
Görsel Tamamlama Alt Ölçeği	**Müdahale**	3,10±2,14	5,17±2,39	5,04±2,17	-2,06 (<0,001)	-1,94 (<0,001)	0,12 (1,000)
	Kontrol	3,24±2,17	3,65±1,96	4,10±2,24	-0,41 (0,522)	-0,86 (0,029)	-0,45 (0,397)
MVPT-4 Toplam Puan	**Müdahale**	20,56±9,62	29,04±9,44	29,40±9,80	-8,48 (<0,001)	-8,83 (<0,001)	-0,35 (1,000)
	Kontrol	21,53±8,25	23,14±8,96	24,37±8,76	-1,61 (0,066)	-2,84 (0,003)	-1,22 (0,114)

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma. MVPT-4 = Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi (Dördüncü Versiyon).

Alt ölçek düzeyinde, müdahale ve kontrol grupları arasındaki fark MVPT-4'ün beş alt ölçeğinin ve toplam puanının tamamında son-testte anlamlı bulunmuş; takipte bu anlamlılık Mekânsal İlişkiler dışındaki dört alt ölçekte ve toplam puanda korunmuştur (Tablo 4.16).

Alt ölçek düzeyinde, müdahale grubu kendi içinde zaman içinde (ön-testten son-test ve takibe) tüm alt ölçeklerde kalıcı bir iyileşme göstermiştir; kontrol grubunda ise aynı karşılaştırmada iyileşme daha gecikmeli ve sınırlı kalmış, yalnızca takipte bazı alt ölçeklerde ortaya çıkmıştır (Tablo 4.17).

4.4.3. H3 — Davranış

Davranış hipotezinin tamamı tek bir ölçme aracından (Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği) elde edilmiş olup, dört değişkenden ikisinde -toplam puan ve DEHB İndeksi'nde müdahale grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur; bu oran (%50,0), beş hipotez arasında yürütücü işlevler hipotezinden (H4, %45,5) sonra en düşük ikinci destek düzeyine karşılık gelmektedir. Hiperaktivite ve Karşı Gelme alt ölçeklerinde ise anlamlılık eşiğine ulaşılamamıştır. Takip değerlendirmesinde, davranış hipotezindeki destek oranı son-teste göre daha da artmıştır: toplam puan ve DEHB İndeksi'ne ek olarak Hiperaktivite de anlamlı hale gelmiş; yalnızca Karşı Gelme alt ölçeği anlamsız kalmaya devam etmiştir (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. H3 (Davranış) — Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği Model Parametreleri (Son-test ve Takip)

Değişken	Zaman	Tahmin (β)	SE	df	t	p	d [%95 GA]
Hiperaktivite Alt Ölçeği	**Son-test**	-1,12	0,80	97	-1,40	0,219	-0,28 [-0,68, 0,12]
	Takip	-1,82	0,81	94	-2,24	0,037	-0,46 [-0,87, -0,05]
DEHB İndeksi	**Son-test**	-3,68[a]	1,18	98	-3,13	0,005	-0,63 [-1,04, -0,23]
	Takip	-4,98	1,10	94	-4,52	<0,001	-0,93 [-1,36, -0,51]
Karşı Gelme Alt Ölçeği	**Son-test**	-0,36[a]	0,68	98	-0,53	0,596	-0,11 [-0,50, 0,29]
	Takip	-0,98	0,63	94	-1,56	0,121	-0,32 [-0,73, 0,09]

Conners Toplam Puan	**Son-test**	-6,90[a]	2,00	98	-3,46	0,003	-0,70 [-1,11, -0,29]
	Takip	-8,98	2,00	94	-4,49	<0,001	-0,93 [-1,35, -0,50]

Not. Tahmin (β) = ön-test kovaryatı kontrol edilerek elde edilen ANCOVA/LMM grup×zaman etkisi tahmini; SE = standart hata; df = serbestlik derecesi; d = Cohen's d etki büyüklüğü; %95 GA = %95 güven aralığı; p = hipotez ailesi içinde Benjamini–Hochberg FDR düzeltmesi sonrası p değeri. [a] ANCOVA varsayımları ihlal edildiği için bu satırda Karma Model (LMM, Grup×Zaman) kullanılmıştır; işaretsiz satırlarda ANCOVA uygulanmıştır.

Grup ve Zaman Karşılaştırmaları (Tamamlayıcı Analiz)

Tablo 4.19. Kompozit Skor - Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
Ön-test	0,06±0,94	-0,06±1,06	0,11	0,568	0,11
Son-test	-0,50±0,86	-0,15±1,06	-0,35	0,077	-0,36
Takip	-0,80±0,95	-0,29±1,07	-0,51	0,015	-0,50

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü.

Tablo 4.20. Kompozit Skor - Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırma

Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
Müdahale	0,05±0,94	-0,50±0,87	-0,80±0,95	0,55 (<0,001)	0,85 (<0,001)	0,30 (0,006)
Kontrol	-0,07±1,07	-0,16±1,07	-0,29±1,07	0,09 (0,849)	0,22 (0,052)	0,13 (0,437)

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma.

Davranış hipotezinde kompozit skor son-testte henüz anlamlı bir grup farkı göstermemiş, ancak takip değerlendirmesinde anlamlı hale gelmiştir (Tablo 4.19). Bu, beş hipotez arasında etkinin doğrudan müdahale sonrasında değil, takip döneminde belirginleştiği tek örnektir.

Grup içi karşılaştırmada, müdahale grubu son-test sonrasında da iyileşmeye devam etmiştir. Kontrol grubunda ise hiçbir zaman aralığında anlamlı bir değişim saptanmamıştır (Tablo 4.20).

Tablo 4.21. Alt Ölçek Düzeyinde - Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırma

Değişken	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
Hiperaktivite Alt Ölçeği	Ön-test	12,70±4,85	12,04±5,32	0,66	0,518	0,13
	Son-test	11,42±4,95	12,14±5,15	-0,72	0,478	-0,14
	Takip	10,02±4,53	11,43±5,02	-1,41	0,150	-0,29
DEHB İndeksi	Ön-test	20,72±6,15	19,78±7,03	0,94	0,478	0,14
	Son-test	16,42±5,96	19,16±7,00	-2,74	0,038	-0,42
	Takip	14,06±6,86	18,33±7,22	-4,26	0,004	-0,61
Karşı Gelme Alt Ölçeği	Ön-test	10,02±4,18	10,04±3,70	-0,02	0,980	-0,01
	Son-test	9,06±3,52	9,44±4,06	-0,38	0,618	-0,10
	Takip	8,23±3,47	9,27±3,93	-1,04	0,172	-0,28
Conners Toplam Puan	Ön-test	48,84±14,08	47,12±15,91	1,72	0,568	0,11
	Son-test	40,54±12,92	45,72±15,90	-5,18	0,077	-0,36
	Takip	35,94±14,29	43,59±15,99	-7,65	0,015	-0,50

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü.

Tablo 4.22. Alt Ölçek Düzeyinde - Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırma

Değişken	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
Hiperaktivite Alt Ölçeği	Müdahale	12,67±4,76	11,44±4,98	10,02±4,53	1,23 (0,306)	2,65 (0,001)	1,42 (0,085)
	Kontrol	11,90±5,28	12,08±5,18	11,43±5,02	-0,18 (1,000)	0,47 (1,000)	0,65 (0,926)
DEHB İndeksi	Müdahale	20,77±6,20	16,46±6,04	14,06±6,86	4,31 (<0,001)	6,71 (<0,001)	2,40 (0,027)
	Kontrol	19,71±7,09	19,14±7,07	18,33±7,22	0,57 (1,000)	1,39 (0,200)	0,82 (0,932)

Değişken	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
Karşı Gelme Alt Ölçeği	**Müdahale**	9,92±4,21	9,00±3,54	8,23±3,47	0,92 (0,252)	1,69 (0,008)	0,77 (0,178)
	Kontrol	10,02±3,74	9,45±4,10	9,27±3,93	0,57 (0,677)	0,76 (0,431)	0,18 (1,000)
Conners Toplam Puan	**Müdahale**	48,69±14,12	40,46±13,01	35,94±14,29	8,23 (<0,001)	12,75 (<0,001)	4,52 (0,006)
	Kontrol	46,96±16,03	45,61±16,05	43,59±15,99	1,35 (0,849)	3,37 (0,052)	2,02 (0,437)

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma.

Ölçek düzeyinde bu örüntü kısmen farklılaşmaktadır: Conners Hiperaktivite ve Karşı Gelme alt ölçeklerinin hiçbirinde son-testte ve takipte anlamlı bir grup farkına ulaşılamamıştır; Conners Toplam Puan yalnızca takip değerlendirmesinde anlamlıdır. Buna karşın DEHB İndeksi, ölçek düzeyinde hem son-testte hem de takipte anlamlı bir grup farkı göstermekte olup, bu hipoteze giren tek ölçüm noktasında ölçek-düzeyinde her iki değerlendirmede birden anlamlı bulunan değişkendir (Tablo 4.21).

Grup içi karşılaştırma kontrol grubu hiçbir alt ölçekte/toplamda anlamlı bir değişim göstermemiş, Müdahale grubunda ise iyileşme yalnızca DEHB İndeksi ve Conners Toplam Puan'da müdahale bittikten sonra da devam etmiştir (Tablo 4.22).

4.4.4. H4 — Yürütücü İşlevler

Yürütücü işlevler hipotezini oluşturan 11 değişken üç farklı ölçme aracından elde edilmiş olup, değişkenlerin yaklaşık yarısında müdahale grubu lehine anlamlı fark bulunmuş ve bu bulgular ölçme aracına göre keskin biçimde ayrışmıştır. YİARÖ (rutin/işlevsellik) ve İST-B (performans) ile ölçülen alanlarda güçlü destek gözlenirken, aile bildirimli D-YİÖ'da yalnızca toplam puan anlamlı bulunmuş, alt ölçeklerin hiçbiri anlamlılığa ulaşamamıştır (Soyut Düşünme/Karar Verme Alt Ölçeği eşik değerdedir, p_FDR=0,050). Takip değerlendirmesinde, yürütücü işlevler hipotezindeki destek oranı son-teste göre hafifçe azalmıştır. YİARÖ Toplam Puan, Sabah-Akşam Rutini ve İST-B Süresi güçlü desteklerini korurken, Oyun/Serbest Zaman Rutini ve D-YİÖ Toplam Puan eşiğin altına inmiş, D-YİÖ

Dikkat/Organizasyon Alt Ölçeği ise takipte anlamlı hale gelmiş; Sosyal Rutin, Dürtü Kontrolü, Öfke Yönetimi, Soyut Düşünme/Karar Verme ve İST-B Hata Sayısı hem Son-testte hem takipte anlamsız kalmıştır (Tablo 4.23-4.25).

Tablo 4.23. H4 (Yürütücü İşlevler) — D-YİÖ Model Parametreleri (Son-test ve Takip)

Değişken	Zaman	Tahmin (β)	SE	df	t	p	d [%95 GA]
Dikkat/Organizasyon Alt Ölçeği	**Son-test**	-2,03	1,01	97	-2,00	0,075	-0,41 [-0,81, -0,00]
	Takip	-2,73	0,95	94	-2,87	0,014	-0,59 [-1,00, -0,18]
Dürtü Kontrolü Alt Ölçeği	**Son-test**	0,07	0,85	97	0,09	0,933	0,02 [-0,38, 0,41]
	Takip	0,08	0,88	94	0,09	0,927	0,02 [-0,39, 0,42]
Öfke Yönetimi Alt Ölçeği	**Son-test**	-1,19	0,94	97	-1,27	0,255	-0,26 [-0,66, 0,14]
	Takip	-0,32	1,10	94	-0,29	0,927	-0,06 [-0,46, 0,34]
Soyut Düşünme/Karar Verme Alt Ölçeği	**Son-test**	-2,28[a]	1,02	98	-2,24	0,050	-0,45 [-0,84, -0,06]
	Takip	-1,10	0,88	94	-1,26	0,333	-0,26 [-0,67, 0,15]
D-YİÖ Toplam Puan	**Son-test**	-5,43	2,20	97	-2,47	0,034	-0,50 [-0,91, -0,10]
	Takip	-5,59[a]	2,46	95	-2,28	0,055	-0,47 [-0,87, -0,06]

Not. Tahmin (β) = ön-test kovaryatı kontrol edilerek elde edilen ANCOVA/LMM grup×zaman etkisi tahmini; SE = standart hata; df = serbestlik derecesi; d = Cohen's d etki büyüklüğü; %95 GA = %95 güven aralığı; p = hipotez ailesi içinde Benjamini–Hochberg FDR düzeltmesi sonrası p değeri. [a] ANCOVA varsayımları ihlal edildiği için bu satırda Karma Model (LMM, Grup×Zaman) kullanılmıştır; işaretsiz satırlarda ANCOVA uygulanmıştır. D-YİÖ = Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği (Aile Formu).

Tablo 4.24. H4 (Yürütücü İşlevler) — YİARÖ Model Parametreleri (Son-test ve Takip)

Değişken	Zaman	Tahmin (β)	SE	df	t	p	d [%95 GA]
Sabah-Akşam Rutini Alt Ölçeği	**Son-test**	0,45	0,10	97	4,44	<0,001	0,90 [0,48, 1,32]
	Takip	0,49	0,13	94	3,92	0,001	0,81 [0,39, 1,23]

Oyun/Serbest Zaman Rutini Alt Ölçeği	**Son-test**	0,39[a]	0,15	98	2,55	0,034	0,52 [0,11, 0,92]
	Takip	0,09	0,15	94	0,62	0,741	0,13 [-0,28, 0,53]
Sosyal Rutin Alt Ölçeği	**Son-test**	0,31[a]	0,16	98	1,90	0,084	0,38 [-0,02, 0,78]
	Takip	0,26	0,16	94	1,58	0,216	0,33 [-0,08, 0,73]
YİARÖ Toplam Puan	**Son-test**	12,04	2,68	97	4,49	<0,001	0,91 [0,49, 1,33]
	Takip	12,67[a]	3,08	95	4,11	<0,001	0,84 [0,42, 1,26]

Not. Tahmin (β) = ön-test kovaryatı kontrol edilerek elde edilen ANCOVA/LMM grup×zaman etkisi tahmini; SE = standart hata; df = serbestlik derecesi; d = Cohen's d etki büyüklüğü; %95 GA = %95 güven aralığı; p = hipotez ailesi içinde Benjamini–Hochberg FDR düzeltmesi sonrası p değeri. [a] ANCOVA varsayımları ihlal edildiği için bu satırda Karma Model (LMM, Grup×Zaman) kullanılmıştır; işaretsiz satırlarda ANCOVA uygulanmıştır. YİARÖ = Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği.

Tablo 4.25. H4 (Yürütücü İşlevler) — İST Model Parametreleri (Son-test ve Takip)

Değişken	Zaman	Tahmin (β)	SE	df	t	p	d [%95 GA]
İST-B Süresi (sn)	**Son-test**	-0,15	0,05	97	-2,81	0,022	-0,57 [-0,97, -0,16]
	Takip	-0,21	0,05	94	-4,09	<0,001	-0,84 [-1,26, -0,42]
İST-B Hata Sayısı	**Son-test**	0,24[a]	0,24	98	0,99	0,356	0,20 [-0,20, 0,60]
	Takip	0,04[a]	0,23	95	0,16	0,959	0,03 [-0,37, 0,43]

Not. Tahmin (β) = ön-test kovaryatı kontrol edilerek elde edilen ANCOVA/LMM grup×zaman etkisi tahmini; SE = standart hata; df = serbestlik derecesi; d = Cohen's d etki büyüklüğü; %95 GA = %95 güven aralığı; p = hipotez ailesi içinde Benjamini–Hochberg FDR düzeltmesi sonrası p değeri. [a] ANCOVA varsayımları ihlal edildiği için bu satırda Karma Model (LMM, Grup×Zaman) kullanılmıştır; işaretsiz satırlarda ANCOVA uygulanmıştır. İST = İz Sürme Testi.

Grup ve Zaman Karşılaştırmaları (Tamamlayıcı Analiz)

Tablo 4.26. Kompozit Skor - Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
Ön-test	0,11±0,67	-0,11±0,86	0,23	0,147	0,29
Son-test	-0,43±0,66	-0,27±0,85	-0,16	0,300	-0,21

Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
Takip	-0,57±0,72	-0,39±0,88	-0,18	0,280	-0,22

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü.

Tablo 4.27. Kompozit Skor - Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları

Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
Müdahale	0,12±0,69	-0,43±0,67	-0,57±0,72	0,55 (<0,001)	0,69 (<0,001)	0,14 (0,099)
Kontrol	-0,11±0,87	-0,27±0,86	-0,39±0,88	0,16 (0,041)	0,28 (<0,001)	0,12 (0,067)

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma.

Yürütücü işlevler kompozit skorunda gruplar arası fark hem son-testte hem de takipte istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır (Tablo 4.26). Beş hipotez içinde kompozit düzeyde en zayıf gruplar arası bulgu bu hipotezdedir.

Bununla birlikte grup içi karşılaştırma, müdahale grubunda güçlü bir iyileşme olduğunu göstermektedir (Tablo 4.27).

Tablo 4.28. Alt Ölçek Düzeyinde — Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Değişken	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
Dikkat/Organizasyon Alt Ölçeği	**Ön-test**	17,66±5,71	16,06±6,18	1,60	0,182	0,27
	Son-test	12,82±5,91	13,90±6,32	-1,08	0,380	-0,18
	Takip	12,38±5,35	14,10±6,56	-1,73	0,158	-0,29
Dürtü Kontrolü Alt Ölçeği	**Ön-test**	14,34±5,26	14,78±4,80	-0,44	0,663	-0,09
	Son-test	13,84±5,49	14,08±5,54	-0,24	0,828	-0,04
	Takip	13,94±5,39	13,96±6,03	-0,02	0,985	-0,00
	Ön-test	17,18±5,82	16,52±6,97	0,66	0,608	0,10

Değişken	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
Öfke Yönetimi Alt Ölçeği	**Son-test**	16,50±5,96	17,28±6,33	-0,78	0,527	-0,13
	Takip	16,10±6,92	15,98±7,03	0,12	0,930	0,02
Soyut Düşünme/Karar Verme Alt Ölçeği	**Ön-test**	14,34±4,93	12,60±5,26	1,74	0,091	0,34
	Son-test	11,42±4,80	11,96±5,70	-0,54	0,610	-0,10
	Takip	10,96±4,64	11,24±5,32	-0,29	0,778	-0,06
D-YİÖ Toplam Puan	**Ön-test**	63,52±14,37	59,96±16,74	3,56	0,257	0,23
	Son-test	54,58±14,73	57,22±17,83	-2,64	0,422	-0,16
	Takip	53,38±15,62	55,29±18,76	-1,91	0,587	-0,11
Sabah-Akşam Rutini Alt Ölçeği	**Ön-test**	2,68±0,71	2,97±0,82	-0,29	0,064	-0,37
	Son-test	3,26±0,71	3,01±0,78	0,25	0,102	0,33
	Takip	3,41±0,74	3,12±0,89	0,29	0,081	0,36
Oyun/Serbest Zaman Rutini Alt Ölçeği	**Ön-test**	2,69±0,77	2,86±0,75	-0,17	0,269	-0,22
	Son-test	2,96±0,66	2,74±0,88	0,22	0,161	0,28
	Takip	2,93±0,82	2,94±0,90	-0,01	0,939	-0,02
Sosyal Rutin Alt Ölçeği	**Ön-test**	2,34±0,73	2,50±0,80	-0,15	0,319	-0,20
	Son-test	2,81±0,67	2,66±0,88	0,16	0,323	0,20
	Takip	2,98±0,92	2,80±0,89	0,18	0,329	0,20
YİARÖ Toplam Puan	**Ön-test**	78,16±16,66	85,00±20,96	-6,84	0,074	-0,36
	Son-test	92,54±17,47	85,98±22,35	6,56	0,105	0,33
	Takip	95,92±19,27	90,04±23,69	5,88	0,183	0,27
İST-B Süresi (sn)	**Ön-test**	88,92±35,94	81,72±34,54	7,20	0,310	0,20
	Son-test	66,04±27,45	71,85±26,62	-5,81	0,285	-0,21
	Takip	61,69±25,20	70,26±27,46	-8,57	0,112	-0,33

Değişken	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
İST-B Hata Sayısı	Ön-test	0,78±0,86	0,80±1,01	-0,02	0,915	-0,02
	Son-test	0,80±0,95	0,58±0,61	0,22	0,171	0,28
	Takip	0,62±0,79	0,59±0,79	0,03	0,836	0,04

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü. D-YİÖ = Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği (Aile Formu); İST = İz Sürme Testi; YİARÖ = Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği.

Tablo 4.29. Alt Ölçek Düzeyinde - Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları

Değişken	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
Dikkat/Organizasyon Alt Ölçeği	Müdahale	17,60±5,79	12,77±6,02	12,38±5,35	4,83 (<0,001)	5,23 (<0,001)	0,40 (1,000)
	Kontrol	16,02±6,24	13,88±6,38	14,10±6,56	2,14 (0,037)	1,92 (0,038)	-0,22 (1,000)
Dürtü Kontrolü Alt Ölçeği	Müdahale	14,48±5,13	13,94±5,47	13,94±5,39	0,54 (1,000)	0,54 (1,000)	0,00 (1,000)
	Kontrol	14,61±4,70	14,00±5,57	13,96±6,03	0,61 (0,916)	0,65 (0,842)	0,04 (1,000)
Öfke Yönetimi Alt Ölçeği	Müdahale	17,15±5,93	16,50±6,08	16,10±6,92	0,65 (0,967)	1,04 (0,690)	0,40 (1,000)
	Kontrol	16,49±7,04	17,27±6,40	15,98±7,03	-0,78 (1,000)	0,51 (1,000)	1,29 (0,295)
Soyut Düşünme/Karar Verme Alt Ölçeği	Müdahale	14,19±4,90	11,35±4,88	10,96±4,64	2,83 (0,003)	3,23 (<0,001)	0,40 (1,000)
	Kontrol	12,61±5,31	11,96±5,76	11,24±5,32	0,65 (0,981)	1,37 (0,161)	0,71 (0,516)
D-YİÖ Toplam Puan	Müdahale	63,42±14,54	54,56±15,00	53,38±15,62	8,85 (<0,001)	10,04 (<0,001)	1,19 (1,000)
	Kontrol	59,73±16,84	57,10±17,99	55,29±18,76	2,63 (0,192)	4,45 (0,032)	1,82 (0,547)
	Müdahale	2,69±0,73	3,26±0,72	3,41±0,74	-0,58 (<0,001)	-0,72 (<0,001)	-0,15 (0,143)

Değişken	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
Sabah-Akşam Rutini Alt Ölçeği	**Kontrol**	2,97±0,82	3,01±0,79	3,12±0,89	-0,05 (1,000)	-0,15 (0,301)	-0,10 (0,364)
Oyun/Serbest Zaman Rutini Alt Ölçeği	**Müdahale**	2,67±0,77	2,94±0,67	2,93±0,82	-0,27 (0,069)	-0,26 (0,145)	0,01 (1,000)
	Kontrol	2,85±0,76	2,73±0,89	2,94±0,90	0,12 (0,781)	-0,09 (1,000)	-0,21 (0,173)
Sosyal Rutin Alt Ölçeği	**Müdahale**	2,35±0,74	2,81±0,69	2,98±0,92	-0,47 (0,002)	-0,63 (<0,001)	-0,17 (0,482)
	Kontrol	2,49±0,81	2,66±0,89	2,80±0,89	-0,16 (0,403)	-0,31 (0,019)	-0,14 (0,634)
YİARÖ Toplam Puan	**Müdahale**	78,08±16,99	92,48±17,83	95,92±19,27	-14,40 (<0,001)	-17,83 (<0,001)	-3,44 (0,201)
	Kontrol	84,88±21,16	85,94±22,58	90,04±23,69	-1,06 (1,000)	-5,16 (0,020)	-4,10 (0,050)
İST-B Süresi (sn)	**Müdahale**	89,52±36,57	66,48±27,94	61,69±25,20	23,04 (<0,001)	27,83 (<0,001)	4,79 (0,125)
	Kontrol	81,95±34,86	72,02±26,87	70,26±27,46	9,94 (0,008)	11,69 (0,001)	1,76 (1,000)
İST-B Hata Sayısı	**Müdahale**	0,81±0,87	0,79±0,97	0,62±0,79	0,02 (1,000)	0,19 (0,711)	0,17 (0,967)
	Kontrol	0,82±1,01	0,59±0,61	0,59±0,79	0,22 (0,525)	0,22 (0,545)	0,00 (1,000)

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma. D-YİÖ = Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği (Aile Formu); İST = İz Sürme Testi; YİARÖ = Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği.

Bu hipoteze giren değişkenlerin hiçbirinde son-test veya takipte gruplar arası bağımsız karşılaştırma anlamlılığa ulaşmamıştır (Tablo 4.28).

Grup içi karşılaştırmada kontrol grubu, müdahale grubunun anlamlı iyileştiği değişkenlerin çoğunda kendi içinde de iyileşme göstermiştir (Tablo 4.29).

4.4.5. H5 — Postural Praksis

Postural praksis hipotezinin tamamı tek bir ölçme aracından ve tek bir değişkenden oluşmakta olup müdahale grubu lehine orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Takip değerlendirmesinde, SIPT Toplam Puan son-testte anlamlıyken anlamlılığını kaybetmiştir (Tablo 4.30).

Tablo 4.30. H5 (Postural Praksis) — SIPT Postural Praksis Model Parametreleri (Son-test ve Takip)

Değişken	Zaman	Tahmin (β)	SE	df	t	p	d [%95 GA]
SIPT Toplam Puan	**Son-test**	2,78[a]	1,02	98	2,71	0,008	0,55 [0,14, 0,95]
	Takip	1,83	1,15	94	1,59	0,116	0,33 [-0,08, 0,73]

Not. Tahmin (β) = ön-test kovaryatı kontrol edilerek elde edilen ANCOVA/LMM grup×zaman etkisi tahmini; SE = standart hata; df = serbestlik derecesi; d = Cohen's d etki büyüklüğü; %95 GA = %95 güven aralığı; p = hipotez ailesi içinde Benjamini–Hochberg FDR düzeltmesi sonrası p değeri. [a] ANCOVA varsayımları ihlal edildiği için bu satırda Karma Model (LMM, Grup×Zaman) kullanılmıştır; işaretsiz satırlarda ANCOVA uygulanmıştır. SIPT = Duyu Bütünleme ve Praksis Testi.

.

Grup ve Zaman Karşılaştırmaları (Tamamlayıcı Analiz)

Tablo 4.31. Kompozit Skor — Müdahale Sonrası ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırma

Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
Ön-test	-0,02±0,93	0,02±1,07	-0,03	0,867	-0,03
Son-test	-0,42±1,01	-0,12±1,09	-0,29	0,165	-0,28
Takip	-0,42±1,05	-0,22±1,07	-0,20	0,352	-0,19

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü.

Tablo 4.32. Kompozit Skor — Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları

Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
Müdahale	-0,04±0,94	-0,43±1,03	-0,42±1,05	0,39 (<0,001)	0,38 (<0,001)	-0,02 (1,000)
Kontrol	-0,01±1,07	-0,14±1,09	-0,22±1,07	0,14 (0,026)	0,21 (0,003)	0,07 (0,248)

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma.

H5 tek bir ölçekten oluştuğu için kompozit ve ham ölçek sonuçları özdeştir. Kompozit skorlara dayalı t-testi karşılaştırmasında gruplar arası fark son-testte ve takipte anlamlı bulunmamıştır (Tablo 4.31, 4.33); bu analiz, ön-test düzeyini kontrol eden birincil ANCOVA/karma model analizinden farklı olarak yalnızca ham grup ortalamalarını karşılaştırmaktadır.

Grup içi karşılaştırmada, müdahale grubu belirgin ve kalıcı bir iyileşme göstermiştir; kontrol grubunda da küçük ama anlamlı bir iyileşme saptanmıştır (Tablo 4.32, 4.34)

Tablo 4.33. Alt Ölçek Düzeyinde — Müdahale ve Takip Değerlendirmelerinde Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Değişken	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
SIPT Toplam Puan	**Ön-test**	15,70±9,92	15,34±11,45	0,36	0,867	0,03
	Son-test	19,96±10,81	16,82±11,62	3,14	0,165	0,28
	Takip	19,98±11,20	17,84±11,38	2,14	0,352	0,19

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü. SIPT = Duyu Bütünleme ve Praksis Testi.

Tablo 4.34. Alt Ölçek Düzeyinde – Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları

Değişken	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
SIPT Toplam Puan	Müdahale	15,94±9,99	20,15±10,94	19,98±11,20	-4,21 (<0,001)	-4,04 (<0,001)	0,17 (1,000)
	Kontrol	15,59±11,43	17,04±11,64	17,84±11,38	-1,45 (0,026)	-2,24 (0,003)	-0,80 (0,248)

Not. Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma. SIPT = Duyu Bütünleme ve Praksis Testi.

4.5. Hipotez Düzeyinde Kompozit Etki Büyüklükleri (Son-test − Ön-test)

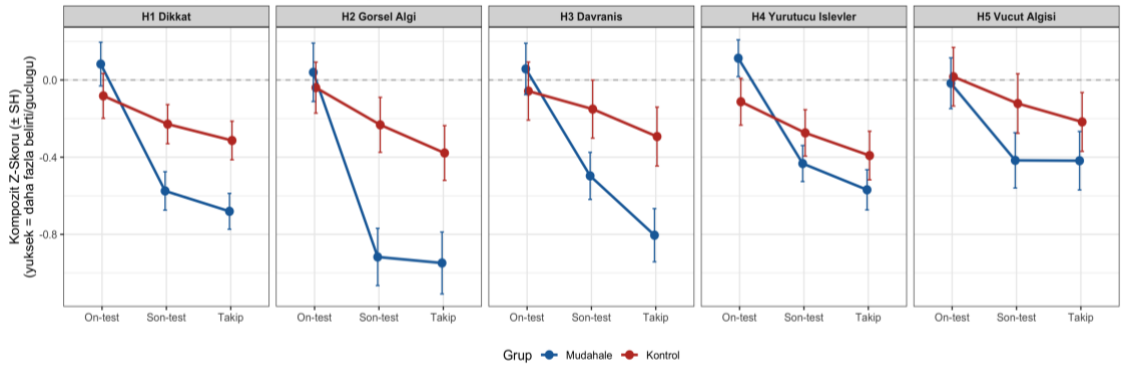
Değişken-düzeyi bulguları hipotez bazında özetlemek amacıyla, her hipotezi oluşturan tüm değişkenler tek bir kompozit z-skorunda birleştirilmiş olup (Tablo 4.35), değişken-düzeyi bulgularla büyük ölçüde örtüşen bir hipotez sıralaması ortaya çıkmıştır. En büyük grup fark görsel algıda, en küçük fark ise postural praksiste gözlenmiştir. Her iki grupta da zamanla bir iyileşme yönü görülmekle birlikte, müdahale grubundaki iyileşme daha büyüktür.

Tablo 4.35. Hipotez Bazında Kompozit Z-Skoru Değişimi (Son-test − Ön-test)

Hipotez	Kontrol Δ	Müdahale Δ	Fark
H2 - Görsel Algı	-0,19	-0,96	-0,77
H1 - Dikkat	-0,15	-0,66	-0,51
H3 - Davranış	-0,09	-0,55	-0,46
H4 - Yürütücü İşlevler	-0,16	-0,55	-0,39
H5 - Postural Praksis	-0,14	-0,40	-0,26

Not. Δ = Son-test − Ön-test farkı; Fark = Müdahale Δ − Kontrol Δ değeridir.

Şekil 4.1. Hipotez Başına Kompozit Sonuç Skorunda Grup × Zaman Değişimi (Ön-test − Son-test − Takip)



Şekil 4.1, beş hipoteze ait kompozit z-skorlarının Ön-test, Son-test ve Takip değerlendirmelerinde müdahale ve kontrol gruplarına göre değişimini göstermektedir.

4.6. Takipte Hipotezlere Göre FDR-Düzeltilmiş Anlamlılık Oranları

Müdahale lehine anlamlı bulguların büyük çoğunluğu takipte de korunmuş olup (Tablo 4.36), genel destek oranı son-testten takibe büyük ölçüde korunmuştur; bu, müdahalenin kazanımlarının 1 aylık izlem süresinde kalıcı olduğuna işaret etmektedir. Hipotez bazında örüntü homojen değildir: dikkat ve davranış hipotezlerinde destek artmış, görsel algıda bir değişken eşiğin altına inmiş, yürütücü işlevlerde ise iki değişken eşiğin altına inerken bir değişken anlamlı hale gelmiş, postural praksiste ise tek değişkenin gruplar arası farkı takipte anlamlılık eşiğinin altına inmiştir.

Tablo 4.36. Takipte Hipotezlere Göre FDR-Düzeltilmiş Anlamlılık Oranları

Hipotez	Son-testte Anlamlı/Toplam	Takipte Anlamlı/Toplam
H1 - Dikkat	7/9	8/9
H2 - Görsel Algı	6/6	5/6
H3 - Davranış	2/4	3/4
H4 - Yürütücü İşlevler	5/11	4/11
H5 - Postural Praksis	1/1	0/1

Hipotez	Son-testte Anlamlı/Toplam	Takipte Anlamlı/Toplam
Toplam	**21/31**	**20/31**

Not. p_FDR = Benjamini-Hochberg yöntemiyle FDR (False Discovery Rate) düzeltmesi sonrası p değeri.

4.7. DEHB Alt Tipine Göre Keşifsel Analiz

4.7.1. ANCOVA/LMM Tabanlı Omnibus Moderasyon

Müdahale etkisinin DEHB alt tipine göre farklılaşıp farklılaşmadığı test edilmiş, ancak hiçbir değişkende bu moderasyon istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Tablo 4.37).

Tablo 4.37. DEHB Türüne Göre Moderasyon Analizi — Omnibus Sonuçları (Grup × Zaman × DEHB Türü)

Hipotez	Enstrüman	Değişken	F	p	p_FDR
H1 - Dikkat	**Conners**	**Dikkat Eksikliği Alt Ölçeği**	0,891	0,413	0,532
	D-YİÖ	**Dikkat/Organizasyon Alt Ölçeği**	0,259	0,772	0,772
	Stroop	**Stroop Aşama 1 Süresi**	0,899	0,410	0,532
		Stroop Aşama 2 Süresi	1,195	0,307	0,532
		Stroop Aşama 3 Süresi	1,114	0,333	0,532
		Stroop Aşama 4 Süresi	1,572	0,213	0,532
		Stroop Aşama 5 Süresi	2,119	0,126	0,532
	İST	**İST-A Süresi**	2,951	0,057	0,514
		İST-A Hata Sayısı	0,381	0,684	0,770
H2-Görsel Algı	**MVPT-4**	**Görsel Ayırt Etme Alt Ölçeği**	1,761	0,177	0,377
		Mekânsal İlişkiler Alt Ölçeği	1,408	0,250	0,377
		Görsel Hafıza Alt Ölçeği	0,173	0,841	0,841
		Şekil-Zemin Algısı Alt Ölçeği	1,958	0,147	0,377
		Görsel Tamamlama Alt Ölçeği	0,327	0,722	0,841

		MVPT-4 Toplam Puan	1,401	0,251	0,377
H3- Davranış	**Conners**	**Hiperaktivite Alt Ölçeği**	1,069	0,347	0,896
		DEHB İndeksi	0,139	0,870	0,896
		Karşı Gelme Alt Ölçeği	0,315	0,731	0,896
		Conners Toplam Puan	0,110	0,896	0,896
H4Yürütücü İşlevler	**D-YİÖ**	**Dikkat/Organizasyon Alt Ölçeği**	0,259	0,772	0,772
		Dürtü Kontrolü Alt Ölçeği	0,805	0,450	0,593
		Öfke Yönetimi Alt Ölçeği[a]	3,413	0,037	0,139
		Soyut Düşünme/Karar Verme Alt Ölçeği	2,373	0,099	0,272
		D-YİÖ Toplam Puan	0,689	0,504	0,593
	YİARÖ	**Sabah-Akşam Rutini Alt Ölçeği**	1,063	0,350	0,568
		Oyun/Serbest Zaman Rutini Alt Ölçeği[a]	3,389	0,038	0,139
		Sosyal Rutin Alt Ölçeği	1,922	0,152	0,334
		YİARÖ Toplam Puan[a]	3,777	0,026	0,139
	İST	**İST-B Süresi**	0,622	0,539	0,593
		İST-B Hata Sayısı	1,028	0,362	0,568
H5- Postural Praksis	**SIPT**	**SIPT Toplam Puan**	0,135	0,874	0,874

Not. Üçlü etkileşim terimi (Grup × Zaman × DEHB Türü), üç yönlü karma model içinde test edilmiştir; tüm değişkenlerde NumDF=2, DenDF=94. p_FDR, hipotez ailesi içi Benjamini-Hochberg FDR düzeltmesi sonrası değeri ifade eder. İncelenen 31 değişkenin hiçbirinde FDR-düzeltilmiş üçlü etkileşim anlamlı bulunmamıştır (en düşük p_FDR=0,139). [a] Ham p<0,05 olup FDR düzeltmesi sonrası anlamlılığını kaybeden değişkenler. D-YİÖ = Delis Yürütücü İşlevler Ölçeği (Aile Formu); İST = İz Sürme Testi; YİARÖ = Yürütücü İşlevler ve Aktivite Rutinleri Ölçeği; MVPT-4 = Motor Beceriden Bağımsız Görsel Algı Testi (Dördüncü Versiyon); SIPT = Duyu Bütünleme ve Praksis Testi.

4.7.2. Grup-Zaman (t-testi) Tabanlı Betimsel Kırılım

Karşılaştırmalar DEHB alt tipine göre kırılımla da incelenmiş olup, bu bulgular doğrulayıcı değil, betimsel/keşifsel olarak yorumlanmalıdır: DEHB-B alt grubu dikkat hipotezinde en büyük ve en erken ortaya çıkan farkı göstermekte, DEHB-HD'de bu fark yalnızca takipte anlamlı hale gelmekte, DEHB-D'de ise hiçbir zaman noktasında

anlamlı bulunmamaktadır. Bu örüntü, müdahale etkisinin DEHB alt tipine göre farklılaşabileceğine dair bir ön izlenim vermekle birlikte, daha büyük örneklemli araştırmalarla doğrulanması gerekmektedir. Ayrıca DEHB-D alt grubunda dikkat ve yürütücü işlevler kompozit skorlarında ön-testte gruplar arasında anlamlı fark bulunmuş (Tablo 4.38, 4.41), müdahale grubu başlangıçta daha yüksek güçlük düzeyi göstermiştir; bu alt gruptaki son-test karşılaştırmaları bu başlangıç farkı göz önünde bulundurularak yorumlanmalıdır.

DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru — Gruplar Arası Karşılaştırma

Tablo 4.38. H1 (Dikkat) - DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru — Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Alt Tip	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
DEHB-B	**Ön-test**	0,05±0,87	0,09±0,74	-0,04	0,877	-0,05
	Son-test	-0,69±0,65	-0,14±0,67	-0,55	0,007	-0,83
	Takip	-0,70±0,60	-0,22±0,66	-0,48	0,014	-0,76
DEHB-D	**Ön-test**	0,45±0,63	-0,17±0,84	0,62	0,029	0,84
	Son-test	-0,23±0,86	-0,22±0,68	-0,01	0,979	-0,01
	Takip	-0,46±0,79	-0,43±0,70	-0,03	0,915	-0,04
DEHB-HD	**Ön-test**	-0,39±0,65	-0,30±0,95	-0,09	0,796	-0,11
	Son-test	-0,84±0,32	-0,40±0,86	-0,43	0,129	-0,65
	Takip	-0,98±0,37	-0,35±0,81	-0,62	0,031	-0,95

Not. DEHB-B = Bileşik Tip; DEHB-D = Dikkat Eksikliği Baskın Tip; DEHB-HD = Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip; Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü.

Tablo 4.39. H2 (Görsel Algı) - DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru — Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Alt Tip	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
DEHB-B	**Ön-test**	0,16±1,17	0,16±0,83	0,00	1,000	0,00

Alt Tip	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
	Son-test	-0,90±1,25	0,09±0,91	-0,99	0,004	-0,90
	Takip	-0,87±1,30	-0,09±0,98	-0,78	0,026	-0,68
DEHB-D	**Ön-test**	0,01±1,02	-0,09±1,04	0,11	0,779	0,10
	Son-test	-0,98±0,90	-0,54±0,90	-0,44	0,184	-0,49
	Takip	-1,15±0,86	-0,56±0,83	-0,59	0,072	-0,69
DEHB-HD	**Ön-test**	-0,16±0,97	-0,35±0,97	0,18	0,653	0,19
	Son-test	-0,85±0,85	-0,46±1,19	-0,39	0,370	-0,38
	Takip	-0,81±1,04	-0,71±1,11	-0,10	0,833	-0,09

Not. DEHB-B = Bileşik Tip; DEHB-D = Dikkat Eksikliği Baskın Tip; DEHB-HD = Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip; Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü.

Tablo 4.40. H3 (Davranış) - DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru - Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Alt Tip	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
DEHB-B	**Ön-test**	0,05±0,95	0,27±1,14	-0,21	0,490	-0,21
	Son-test	-0,56±0,82	0,09±1,06	-0,64	0,026	-0,68
	Takip	-0,80±1,06	-0,25±1,11	-0,55	0,093	-0,51
DEHB-D	**Ön-test**	0,02±1,16	-0,54±0,85	0,56	0,133	0,55
	Son-test	-0,65±1,04	-0,68±0,95	0,02	0,953	0,02
	Takip	-0,87±1,02	-0,69±1,07	-0,19	0,637	-0,18
DEHB-HD	**Ön-test**	0,12±0,57	-0,08±0,99	0,19	0,571	0,24

Alt Tip	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
	Son-test	-0,14±0,60	0,05±1,04	-0,19	0,595	-0,22
	Takip	-0,71±0,60	0,09±0,91	-0,80	0,023	-1,02

Not. DEHB-B = Bileşik Tip; DEHB-D = Dikkat Eksikliği Baskın Tip; DEHB-HD = Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip; Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü.

Tablo 4.41. H4 (Yürütücü İşlevler) - DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru - Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Alt Tip	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
DEHB-B	**Ön-test**	0,20±0,60	0,10±0,82	0,10	0,626	0,14
	Son-test	-0,49±0,64	0,01±0,79	-0,50	0,022	-0,70
	Takip	-0,58±0,67	-0,19±0,91	-0,39	0,109	-0,48
DEHB-D	**Ön-test**	0,17±0,82	-0,43±0,80	0,60	0,049	0,74
	Son-test	-0,24±0,75	-0,62±0,58	0,38	0,127	0,56
	Takip	-0,47±0,84	-0,73±0,66	0,26	0,368	0,34
DEHB-HD	**Ön-test**	-0,15±0,57	-0,11±0,94	-0,04	0,911	-0,05
	Son-test	-0,59±0,55	-0,39±1,09	-0,20	0,587	-0,23
	Takip	-0,69±0,70	-0,38±0,99	-0,31	0,402	-0,36

Not. DEHB-B = Bileşik Tip; DEHB-D = Dikkat Eksikliği Baskın Tip; DEHB-HD = Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip; Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü.

Tablo 4.42. H5 (Postural Praksis) - DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru — Gruplar Arası Karşılaştırmaları

Alt Tip	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
DEHB-B	**Ön-test**	-0,02±0,98	0,23±1,12	-0,25	0,418	-0,24

Alt Tip	Zaman	Müdahale (Ort±SS)	Kontrol (Ort±SS)	Fark	p	d
	Son-test	-0,35±1,07	0,11±1,07	-0,47	0,144	-0,44
	Takip	-0,39±1,06	-0,01±1,09	-0,38	0,238	-0,35
DEHB-D	**Ön-test**	0,14±0,88	-0,16±1,11	0,31	0,406	0,31
	Son-test	-0,30±0,89	-0,34±1,22	0,04	0,915	0,04
	Takip	-0,12±0,96	-0,43±1,10	0,31	0,422	0,30
DEHB-HD	**Ön-test**	-0,23±0,94	-0,16±0,94	-0,07	0,860	-0,07
	Son-test	-0,72±1,10	-0,30±0,94	-0,42	0,343	-0,41
	Takip	-0,94±1,07	-0,37±0,99	-0,57	0,213	-0,56

Not. DEHB-B = Bileşik Tip; DEHB-D = Dikkat Eksikliği Baskın Tip; DEHB-HD = Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip; Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma; d = Cohen's d etki büyüklüğü.

H1-H4 hipotezlerinde DEHB-B alt grubunda Son-test'te müdahale lehine anlamlı bir fark bulunurken, DEHB-D ve DEHB-HD alt gruplarında bu fark anlamlılığa ulaşmamıştır (Tablo 4.38-4.41). H5'te ise hiçbir alt tipte son-testte anlamlı bir fark saptanmamıştır (Tablo 4.42). Takip değerlendirmesinde bu örüntü kısmen değişmiştir: H1'de hem DEHB-B hem DEHB-HD anlamlı hale gelmiş, H3'te ise yalnızca DEHB-HD anlamlı bulunmuştur; H2'de DEHB-B anlamlılığını korurken, H4 ve H5'te hiçbir alt tipte anlamlı fark bulunmamıştır.

DEHB Alt Tipine Göre Kompozit Z-Skoru — Grup İçi Karşılaştırma

Tablo 4.43. H1 (Dikkat) - DEHB Alt Tipine Göre Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırma

Alt Tip	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
DEHB-B	**Müdahale**	0,05±0,87	-0,69±0,65	-0,70±0,60	0,74 (<0,001)	0,75 (<0,001)	0,01 (1,000)
	Kontrol	0,09±0,74	-0,14±0,67	-0,22±0,66	0,23 (0,034)	0,31 (0,003)	0,08 (0,677)
DEHB-D	**Müdahale**	0,45±0,65	-0,23±0,89	-0,46±0,79	0,68 (<0,001)	0,91 (<0,001)	0,23 (0,079)

Alt Tip	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
	Kontrol	-0,19±0,86	-0,25±0,70	-0,43±0,70	0,05 (1,000)	0,24 (0,209)	0,18 (0,410)
DEHB-HD	**Müdahale**	-0,41±0,68	-0,84±0,34	-0,98±0,37	0,43 (0,075)	0,57 (0,011)	0,14 (0,312)
	Kontrol	-0,30±0,95	-0,40±0,86	-0,35±0,81	0,10 (1,000)	0,05 (1,000)	-0,05 (1,000)

Not. DEHB-B = Bileşik Tip; DEHB-D = Dikkat Eksikliği Baskın Tip; DEHB-HD = Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip; Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma.

Tablo 4.44. H2 (Görsel Algı) - DEHB Alt Tipine Göre Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları

Alt Tip	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
DEHB-B	**Müdahale**	0,16±1,17	-0,90±1,25	-0,87±1,30	1,06 (<0,001)	1,03 (<0,001)	-0,03 (1,000)
	Kontrol	0,16±0,83	0,09±0,91	-0,09±0,98	0,07 (1,000)	0,25 (0,293)	0,18 (0,126)
DEHB-D	**Müdahale**	0,04±1,05	-0,96±0,93	-1,15±0,86	1,01 (<0,001)	1,19 (<0,001)	0,19 (0,617)
	Kontrol	-0,16±1,05	-0,59±0,92	-0,56±0,83	0,43 (0,068)	0,40 (0,080)	-0,02 (1,000)
DEHB-HD	**Müdahale**	-0,17±1,02	-0,84±0,89	-0,81±1,04	0,67 (0,044)	0,65 (0,033)	-0,02 (1,000)
	Kontrol	-0,35±0,97	-0,46±1,19	-0,71±1,11	0,11 (1,000)	0,37 (0,225)	0,26 (0,488)

Not. DEHB-B = Bileşik Tip; DEHB-D = Dikkat Eksikliği Baskın Tip; DEHB-HD = Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip; Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma.

Tablo 4.45. H3 (Davranış) - DEHB Alt Tipine Göre Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları

Alt Tip	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
DEHB-B	**Müdahale**	0,05±0,95	-0,56±0,82	-0,80±1,06	0,61 (<0,001)	0,86 (<0,001)	0,24 (0,334)

Alt Tip	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
	Kontrol	0,27±1,14	0,09±1,06	-0,25±1,11	0,18 (0,367)	0,52 (0,001)	0,34 (0,118)
DEHB-D	**Müdahale**	0,06±1,19	-0,63±1,07	-0,87±1,02	0,69 (0,054)	0,93 (0,005)	0,24 (0,325)
	Kontrol	-0,61±0,83	-0,74±0,96	-0,69±1,07	0,12 (1,000)	0,07 (1,000)	-0,05 (1,000)
DEHB-HD	**Müdahale**	0,01±0,49	-0,19±0,61	-0,71±0,60	0,20 (0,878)	0,72 (0,005)	0,52 (0,081)
	Kontrol	-0,08±0,99	0,05±1,04	0,09±0,91	-0,13 (1,000)	-0,17 (0,638)	-0,04 (1,000)

Not. DEHB-B = Bileşik Tip; DEHB-D = Dikkat Eksikliği Baskın Tip; DEHB-HD = Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip; Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma.

Tablo 4.46. H4 (Yürütücü İşlevler) **-** DEHB Alt Tipine Göre Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları

Alt Tip	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
DEHB-B	**Müdahale**	0,20±0,60	-0,49±0,64	-0,58±0,67	0,69 (<0,001)	0,78 (<0,001)	0,09 (0,580)
	Kontrol	0,10±0,82	0,01±0,79	-0,19±0,91	0,08 (1,000)	0,29 (0,021)	0,20 (0,039)
DEHB-D	**Müdahale**	0,20±0,84	-0,22±0,77	-0,47±0,84	0,42 (0,051)	0,67 (0,003)	0,25 (0,059)
	Kontrol	-0,45±0,83	-0,64±0,60	-0,73±0,66	0,19 (0,335)	0,28 (0,169)	0,09 (1,000)
DEHB-HD	**Müdahale**	-0,18±0,59	-0,61±0,58	-0,69±0,70	0,43 (0,287)	0,51 (0,040)	0,08 (1,000)
	Kontrol	-0,11±0,94	-0,39±1,09	-0,38±0,99	0,28 (0,193)	0,27 (0,119)	-0,01 (1,000)

Not. DEHB-B = Bileşik Tip; DEHB-D = Dikkat Eksikliği Baskın Tip; DEHB-HD = Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip; Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma.

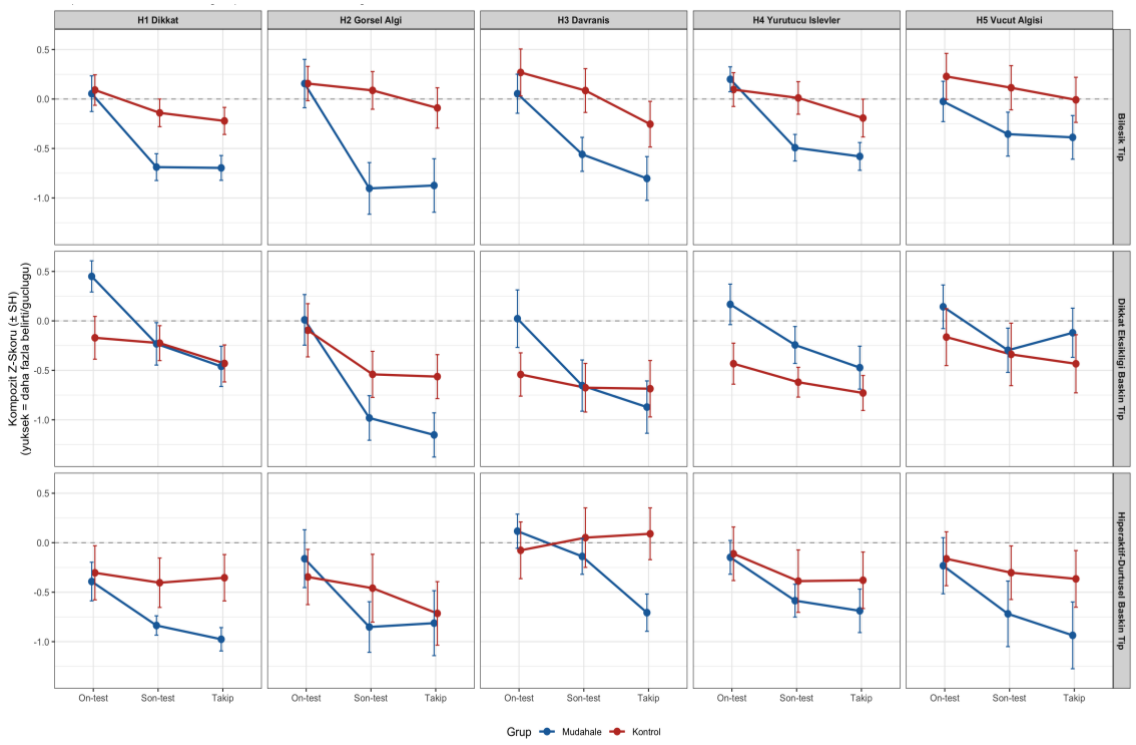
Tablo 4.47. H5 (Postural Praksis) DEHB Alt Tipine Göre Zamana Göre Grup İçi Karşılaştırmaları

Alt Tip	Grup	Ön-test Ort±SS	Son-test Ort±SS	Takip Ort±SS	Ön→Son Fark (p)	Ön→Takip Fark (p)	Son→Takip Fark (p)
DEHB-B	**Müdahale**	-0,02±0,98	-0,35±1,07	-0,39±1,06	0,33 (0,055)	0,36 (0,034)	0,03 (1,000)
	Kontrol	0,23±1,12	0,11±1,07	-0,01±1,09	0,11 (0,384)	0,24 (0,069)	0,12 (0,117)
DEHB-D	**Müdahale**	0,16±0,91	-0,28±0,92	-0,12±0,96	0,44 (0,063)	0,28 (0,517)	-0,16 (0,299)
	Kontrol	-0,26±1,09	-0,43±1,22	-0,43±1,10	0,17 (0,405)	0,17 (0,335)	0,01 (1,000)
DEHB-HD	**Müdahale**	-0,36±0,88	-0,84±1,07	-0,94±1,07	0,48 (0,039)	0,57 (0,008)	0,09 (0,415)
	Kontrol	-0,16±0,94	-0,30±0,94	-0,37±0,99	0,14 (0,454)	0,20 (0,354)	0,06 (1,000)

Not. DEHB-B = Bileşik Tip; DEHB-D = Dikkat Eksikliği Baskın Tip; DEHB-HD = Hiperaktif-Dürtüsel Baskın Tip; Ort±SS = Ortalama ± Standart Sapma.

Grup içi karşılaştırmalarda müdahale grubu DEHB-B'de H1-H4'te son-testten itibaren, H5'te ise yalnızca takipte anlamlı bir iyileşme göstermiştir. DEHB-D'de iyileşme H1 ve H2'de son-testte, H3 ve H4'te ise ancak takipte anlamlı bulunmuş; H5'te hiçbir zaman noktasında anlamlılığa ulaşmamıştır. DEHB-HD'de iyileşme H2 ve H5'te son-testten itibaren, H1, H3 ve H4'te ise ancak takipte anlamlı hale gelmiştir (Tablo 4.43-4.47). Kontrol grubunda zaman içindeki değişim büyük ölçüde anlamsız kalmış; yalnızca DEHB-B'de, özellikle takip döneminde, sınırlı düzeyde anlamlı bir iyileşme gözlenmiştir. Şekil 4.2, beş hipoteze ait kompozit z-skorlarının DEHB alt tipine göre kırılımda Müdahale ve kontrol gruplarına göre değişimini göstermektedir.

Şekil 4.2. DEHB Alt Tipine Göre Hipotez Başına Kompozit Sonuç Skorunda Grup × Zaman Değişimi (Ön-test − Son-test − Takip)



5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın sonuçları, bilişsel temelli üç boyutlu sanal gerçeklik eğitiminin DEHB olan çocuklarda dikkat ve görsel algıyı belirgin biçimde geliştirdiğini, postural praksiste orta düzeyde bir kazanım sağladığını, davranış ve yürütücü işlevlerde ise daha sınırlı ve ölçüme bağlı bir etki gösterdiğini ortaya koymuştur. Davranış alanındaki etki öğretmen bildirimli toplam puan ve DEHB İndeksi'nde, yürütücü işlevlerdeki etki ise günlük rutinlerde (YİARÖ) ve performansa dayalı İST-B'de belirginleşmiştir. Elde edilen kazanımlar bir aylık takipte büyük ölçüde korunmuştur.

Çalışmamızda gruplar arasındaki başlangıç denkliği yalnızca DEHB alt tipi dağılımında değil, incelenen diğer tüm sosyodemografik ve klinik değişkenlerde de gözlenmiştir. Bu denkliğin, randomizasyonun doğrudan kontrol etmediği değişkenlerde de görülmesi önemlidir: küçük-orta örneklemlerde şans eseri dengesizlik olasılığı düşünüldüğünde, bu genişlikteki denklik randomizasyonun sonuç itibarıyla da başarılı olduğunu göstermektedir (203). Bu da yüksek/belirsiz yanlılık riski taşıyan randomizasyon uygulamalarının yaygın olduğu literatür bağlamında (24) çalışmanın iç geçerliğini güçlendiren ayrı bir kanıttır (204). Örneklemin cinsiyet dağılımı (%75,0 erkek), klinik DEHB örneklemlerindeki tipik erkek ağırlıklı örüntüyle uyumludur; literatürde bu oranın toplum örneklemlerinde yaklaşık 3:1, klinik örneklemlerinde ise değerlendirici yanlılığı ve kızlarda belirtilerin geç fark edilmesi nedeniyle yaklaşık 10:1'e kadar yükselebildiği bildirilmektedir (6, 205).

DEHB olan çocuklar, dikkat, görsel algı, davranış ve yürütücü işlevler olmak üzere birbiriyle ilişkili olan dört alanda güçlük profiline sahiptir (50). Dikkat alanında sürdürülen dikkatte kolay dağılma, göreve odaklanmakta güçlük ve dürtüsel tepki verme öne çıkarken; bu örüntü Barkley'in davranışsal ketleme temelli birleştirici DEHB kuramında, dikkat sorunlarının aslında daha temel bir öz-düzenleme güçlüğünün görünür sonucu olduğu biçiminde gösterilmektedir (9, 10). Görsel algı alanında ise DEHB olan çocuklar, görsel-motor entegrasyon, görsel-algısal ayırt etme ve oküler motor görevlerinde tipik gelişim gösteren akranlarına göre anlamlı düzeyde daha zayıf performans sergilemektedir (206). Davranışsal düzeyde hiperaktivite-dürtüsellik, sınıf/ev kurallarına uymada güçlük ve çoğunlukla karşı gelme

davranışlarıyla birlikte seyreden bir tablo görülürken (1), yürütücü işlevler alanında çalışma belleği, planlama, ketleyici kontrol ve bilişsel esneklikte tutarlı zayıflıklar bildirilmektedir (6). Bu dört alana yönelik farmakolojik olmayan müdahaleler büyük ölçüde alan özgül biçimde gelişmiştir: dikkat için bilgisayar temelli bilişsel dikkat eğitimi ve nörogeribildirim (17, 20), davranış için davranışçı ebeveyn eğitimi ve sınıf-temelli davranış yönetimi (117), yürütücü işlevler için kapsamlı çalışma belleği eğitimi (207) ve görsel algı/duyusal-motor bütünleme için ADBT yaklaşımına dayalı ergoterapi (21) kullanılmaktadır. Her biri kendi hedef alanında derinlemesine ve odaklı bir müdahale sunan bu yaklaşımlar, DEHB'nin çok boyutlu klinik profilinde, birbirini tamamlayan bir müdahale süreci oluşturmaktadır. Sanal gerçeklik ise bu sürece, dört alanı tek bir protokol içinde eş zamanlı hedefleyebilen çok bileşenli bir müdahale aracı olarak katkı sunmaktadır. Sürükleyici ve etkileşimli doğası gereği, çocuğun katılımını ve motivasyonunu geleneksel masaüstü kağıt-kalem uygulamalarına kıyasla artırdığı bildirilmekte (151, 208) ve bu yüksek motivasyonun, dikkat, davranış, yürütücü işlev ve görsel algı süreçlerini eş zamanlı bir deneyim içinde pratik ettirmeyi mümkün kıldığı öne sürülmektedir (26).

Kullanılan sanal gerçeklik donanımının niteliği, literatürde etki büyüklüğünü açıklayan önemli bir değişken olarak öne çıkmaktadır. Alandaki çalışmaların büyük kısmı sürükleyici bir başlık yerine ekran/kamera temelli sistemler kullanmış, buna karşın sürükleyici başlık kullanan sınırlı sayıdaki çalışma görece daha büyük etkiler bildirmiştir (28, 31). Bu bağlamda, DEHB olan çocuklarda motor ve görsel algı becerilerini test eden yakın tarihli bir çalışmada (30) yazarlar, kullandıkları kamera temelli sistemin erişilebilirlik ve maliyet açısından avantajlı olduğunu belirtmekle birlikte, el kontrolü ve daha hassas izleme yapabilen yeni nesil sanal gerçeklik sistemlerinin gelecekte daha belirgin iyileşmeler sağlayabileceğini öngörmüş ve bu yönde çalışmalar önermiştir. Çalışmamızda kullanılan Oculus Quest 2, sürükleyici başlığı ve el kontrolcüleriyle girişte de vurgulanan bu öngörüyle örtüşen bir donanım tercihidir.

Çalışmamızda, haftada 2 seans olmak üzere toplam 10 hafta süren ve 20 seansı kapsayan müdahale programı boyunca, değerlendirmeler tek bir zaman kesitiyle sınırlı tutulmamış; ön değerlendirme, son değerlendirme ve takip değerlendirmesi olmak üzere üç ayrı zaman noktasında yürütülmüştür. Bu tercih, rastgele atanmış ön-test, son-

test ve takip tasarımlarının müdahale etkilerinin hem ortaya çıkışını hem de kalıcılığını değerlendirebilmek için önerildiği metodoloji literatürüyle uyumludur (209, 210). Böylece müdahalenin etkileri yalnızca kısa vadede değil, program sona erdikten sonraki süreçte de izlenebilmiş, bu da bulguların literatürdeki yöntemsel önerilerle örtüşmesini sağlamıştır.

Bu çalışmada da DEHB olan çocukların dikkat, görsel algı, davranış ve yürütücü işlev becerilerini değerlendirmek üzere performans temelli (Stroop, İST-A/B, MVPT-4, SIPT), öğretmen bildirimli (Conners Öğretmen Derecelendirme Ölçeği) ve aile bildirimli (D-YİÖ, YİARÖ) ölçümler bir arada kullanılmıştır. Performans temelli ölçümler çocuğun anlık ve gözlemlenebilir performansını değerlendirirken, öğretmen ve aile bildirimleri aynı becerilerin günlük yaşamdaki yansımasına dair ekolojik geçerliliği daha yüksek veriler sunmuştur; bu örüntü dikkat (211), görsel algı (212), davranış (213) ve yürütücü işlevler (214) alanlarında ayrı ayrı gösterilmiştir. Farklı bilgi kaynakları arasındaki uyumsuzluk bir ölçüm hatası değil, çocuğun farklı bağlamlardaki işlevselliğine dair tamamlayıcı bilgidir; bu nedenle birden fazla kaynağın bir arada kullanılması hem kuramsal, hem meta-analitik hem de klinik rehber düzeyinde önerilmektedir (115, 215, 216). Bu çerçevede çalışmamızda kullanılan üç farklı bilgi kaynağı, müdahalenin etkilerini yalnızca klinik performans değil okul ve ev ortamındaki günlük işlevsellik açısından da kapsamlı biçimde incelememizi sağlamıştır.

Mevcut sanal gerçeklik DEHB literatüründe görsel algı ve postural praksis, dikkat ve yürütücü işlevlere kıyasla büyük ölçüde göz ardı edilmiş iki alandır; derlemeler ve özel tasarım müdahale araçları dahil neredeyse tüm çalışmalar dikkat parametresine odaklanmış, bu iki alanı sonuç ölçütü olarak nadiren kullanmıştır (24-27). Bu boşluk DEHB özelinde daha da belirgindir (28); alanda rastlanan nadir örnekler ise farklı bir tanı grubunda (OSB) ve postural praksis değil postural denge/reaktiviteyi ölçen çalışmalardır (29). Denge ve motor planlama farklı yapılar olduğundan, postural praksis özelinde doğrudan karşılaştırma noktası neredeyse hiç yoktur. Görsel algıda ise boşluk yeni kapanmaya başlamış, DEHB'de MVPT-4 kullanan randomize kontrollü bir çalışma ancak son dönemde yayımlanmıştır (30). Bu bağlamda çalışmamızın postural praksis ve görsel algı ile elde ettiği bulgular, literatürde büyük ölçüde boş kalan bu iki alana özgün ve zamanlı bir katkı sunmaktadır.

Dikkat değişkenlerinin %77,8'inde (7/9) müdahale grubu lehine anlamlı iyileşme bulunmuştur; Conners öğretmen derecelendirmesinde büyük etki, Stroop'un dört aşamasında büyük, bir aşamasında ise büyük etki sınırına yakın orta düzeyde (d=0,79) etkiler ve İST-A'da büyük bir etki gözlenmiştir. Bu bulgular, sanal gerçeklik temelli dikkat müdahalelerinin en tutarlı biçimde etkili bulunduğu literatür çalışmalarıyla örtüşmektedir. Sanal sınıf/sürekli performans testi parametresini kullanan meta-analitik ve birincil çalışmalar da (26, 31, 217) benzer büyüklükte etkiler bildirmiş, sanal gerçeklik temelli müdahalelerin özellikle performans-temelli dikkat ölçümlerinde tutarlı biçimde etkili olduğunu göstermiştir. Bu durum, çalışmamızdaki bulguların literatürle uyumlu olduğunu desteklemektedir.

MVPT-4 toplam puanındaki etki büyüklüğü (d=1,22), görsel algı değişkenleri arasındaki en yüksek değerdir; bu etkinin beş alt ölçeğin tamamında tutarlı biçimde gözlenmesi özellikle dikkat çekicidir. Bunun olası bir açıklaması, sanal gerçekliğin çocuğu üç boyutlu bir ortamda konumlandırarak derinlik ipuçlarını eş zamanlı işlemeye zorlaması, böylece MVPT-4'ün ölçtüğü becerileri zengin bir uyaran ortamında alıştırmasıdır (218). Bu yorum, görsel algısal öğrenmenin deneysel kanıtla (219) ve görsel korteksin tekrarlı uyarımla yeniden aktive olabildiğini gösteren nörobilimsel görüşle (220) örtüşmektedir. Çalışmamızdaki 10 haftalık/20 seanslık yoğun üç boyutlu görsel uyarımın bu birikimli öğrenme sürecine zemin hazırlamış olması olasıdır. Son olarak, MVPT-4'ün motor yanıt gerektirmeyen, yalnızca görsel algıya dayalı bir test olması (221), gözlenen etkinin motor beceriden değil doğrudan algısal işlemeden kaynaklandığını daha net biçimde izole etmektedir.

Ölçüm motor yanıt gerektirmese de, eğitim sürecinin kendisi görsel bilgiyi hareketle birlikte kullanmayı gerektirmektedir. Bu nedenle görsel algıdaki yaygın iyileşme, sanal gerçekliğin görsel bilgiyi hareketle bütünleştiren nöral sistemleri yoğun biçimde uyarmasıyla da açıklanabilir. Görsel bilginin oksipito-temporal (ventral) ve oksipito-parietal (dorsal) olmak üzere iki ana yolakta işlendiği kabul edilmekte, dorsal yolağın nesnelerin konumunun belirlenmesi ve görsel olarak yönlendirilen eylemlerin yanı sıra nesne algısına da katkı sağladığı gösterilmektedir (222). Gelişim sürecinde dorsal yolak, görsel-motor kontrol ve görsel dikkatle ilişkili işlevleri nedeniyle gelişimsel bozukluklarda özellikle kırılgan bir sistem olarak tanımlanmaktadır (223). Arka parietal korteks; mekânsal farkındalık, göz hareketleri,

uzanma-kavrama gibi göz-el koordinasyonu gerektiren eylemler ve görsel, proprioseptif ve vestibüler bilgilerin bütünleştirildiği çoklu duyusal entegrasyon süreçlerinde merkezi bir rol üstlenmektedir (224). DEHB olan çocuklarda fronto-parietal ağda aktivasyon azlığı (225) ve sağ parietal bölgede işlev bozukluğu (95) bildirilmesi, bu alanın müdahale açısından önemli bir hedef olduğunu düşündürmektedir. Müdahale programımızdaki oyunlar, çocuğun üç boyutlu bir ortamda nesnelerin konumunu ve derinliğini algılamasını, bu bilgiye dayanarak el kontrolcüleriyle hedeflere uzanmasını ve hareketini görsel geri bildirimle sürekli düzeltmesini gerektirmektedir. Sanal gerçeklik ortamlarında sunulan yoğun, tekrarlı ve anlık geri bildirime dayalı duyu-motor uygulamanın, motor öğrenmeyi desteklediği ve beyindeki ilgili ağların yeniden düzenlenmesini kolaylaştırabildiği bildirilmektedir (226, 227). Dolayısıyla görsel algıda gözlenen kazanımların, yalnızca görsel uyaranın zenginliğinden değil, görsel bilginin hareketle eş zamanlı olarak kullanıldığı bu algı-eylem döngüsünün tekrar tekrar çalıştırılmasından da kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Conners alt boyutlarında Hiperaktivite ve Karşı Gelme'de FDR-düzeltilmiş anlamlı fark bulunmazken, DEHB İndeksi ve Conners Toplam Puan'da Müdahale grubu lehine anlamlı fark saptanmıştır. Dört değişkenden ikisinin anlamlı çıkması, H3'ü çalışmanın en düşük ikinci destek oranına sahip hipotezi yapmaktadır. Bu oran ise yürütücü işlevler hipotezinin oranına oldukça yakındır. DEHB İndeksi'ndeki anlamlı fark, dikkat ve dürtüselliğe daha yakın alt boyutların müdahaleye duyarlı olabileceğini gösterirken, daha özgül dışsallaştırılmış davranışları yansıtan Hiperaktivite ve Karşı Gelme alt ölçekleri anlamlılığa ulaşamamıştır. Bu kısmi örüntü, ebeveyn/öğretmen bildirimli davranış ölçeklerinin bilişsel/laboratuvar temelli müdahalelere göreli olarak daha dirençli olduğunu bildiren literatürle uyumludur (228-230). Bu haliyle H3 bulgusu, sanal gerçeklik müdahalesinin etkisinin DEHB İndeksi üzerinden günlük davranışa kısmen genellendiğini, ancak hiperaktivite-dürtüsellik ve karşı gelme gibi daha özgül davranışlara henüz genellenmediğini göstermektedir.

Conners toplam puanın anlamlı çıkmasının ölçümsel bir nedenden kaynaklanıyor olabileceğini de düşünmekteyiz. Çok bileşenli bir toplam puan, tek tek alt ölçeklere göre ölçüm hatasını sönümleyerek küçük gerçek etkileri daha görünür kılmaktadır. Bu durum, psikometri literatüründe bilinen bir ilkedir (231). Ayrıca

içeriksel bir katkıdan da bahsedilebilir: toplamı oluşturan Dikkat Eksikliği Alt Ölçeği, H1 kapsamında zaten büyük ve anlamlı bir etki göstermekte, bu da toplam puana doğrudan katkı sunmaktadır. Ancak DEHB İndeksi'nin de tek başına anlamlı çıkması, bu anlamlılığın sadece dikkat bileşeninden gelmediğini, kısmi bir davranışsal değişimin de katkı sağladığını göstermektedir. Buna rağmen Hiperaktivite ve Karşı Gelme alt ölçeklerinin ölçtüğü daha özgül davranışlar sanal gerçeklik müdahalesine dirençli kalmıştır. Bu örüntü, çalışmanın genelinde sanal gerçeklik etkisinin dikkat (H1) alanında davranış (H3) alanına kıyasla daha güçlü olduğu bulgusuyla uyumludur.

Üçüncü bir olası açıklama ise davranışsal belirtilerin yalnızca bilişsel kökenli olmadığını öne süren ikili yol modeliyle ilgilidir (232). Bu modele göre DEHB, yürütücü işlev bozukluğu ile ödül gecikmesine duyarlılık gibi motivasyonel süreçler olmak üzere birbirinden görece bağımsız iki gelişimsel yoldan kaynaklanır. Dolayısıyla bilişsel temelli bir müdahale, motivasyonel kökenli davranışları aynı ölçüde değiştirmeyebilir. Ayrıca hiperaktivite ve karşı gelme gibi davranışlar, zaman içinde alışkanlık hâline gelmiş tepki örüntülerinden ve pekiştireç geçmişinden de beslenir (233, 234); bu örüntüler, altta yatan bilişsel kapasite iyileşse bile kendiliğinden değişmeyebilir. Bu nedenle davranışsal değişim, çoğu zaman bilişsel müdahaleden ayrı, davranışsal ebeveyn/öğretmen eğitimi gibi doğrudan hedefe yönelik bir yaklaşım gerektirir (18).

H3 (Davranış) hipotezinin kompozit davranış skorunda ortaya çıkan gecikmeli etki örüntüsü müdahale ve kontrol grupları arasındaki fark son-testte anlamlılık eşiğine ulaşmazken, aynı karşılaştırma takip değerlendirmesinde anlamlı hale gelmektedir. Bu örüntü grup içi karşılaştırmalarda daha net görülmektedir: Müdahale grubu son-teste kadar zaten anlamlı bir iyileşme göstermiş, bu iyileşme müdahale programı sona erdikten sonra da durmamış, takip döneminde anlamlı biçimde devam etmiştir; kontrol grubunda ise aynı dönemde karşılaştırılabilir bir değişim gözlenmemiştir. Psikoterapi ve davranışsal müdahale sonuç araştırmalarında, tedavi sona erdikten sonra ortaya çıkan veya güçlenen bu gibi grup farklarına gecikmeli etki adı verilmekte, takip verisi içeren çalışmalarda ayrı bir metodolojik ilgi konusu oluşturmaktadır (235). Bu bulgu ışığında, H3 davranışı çalışmanın genelinde en düşük destek düzeylerinden birine sahip hipotez olarak konumlandırmak sayısal olarak doğru kalsa da, bunun sanal gerçeklik müdahalesinin davranışsal düzeyde hiçbir etki bırakmadığı biçiminde

yorumlanması yanıltıcı olabilir. Bulgular, etkinin son-testte değil, öğretmen tarafından bildirilebilir hale gelmesi için müdahaleden sonra bir miktar zamana ihtiyaç duyan gecikmeli bir etki olduğuna işaret etmektedir.

Yürütücü işlevler alanında müdahale programımız, çocuklara doğrudan bir organizasyon veya zaman yönetimi müfredatı öğretmek yerine, Oculus Quest 2 tabanlı oyunlar aracılığıyla planlama, çalışma belleği, dikkat, karar verme ve dürtü kontrolü gibi süreçleri oyun mekaniğine dayanan, örtük bir biçimde alıştırmayı hedeflemiştir. Bulgularımız, bu örtük pratiğin YİARÖ'nün Sabah-Akşam Rutini ve Oyun/Serbest Zaman Rutini alt ölçekleri ile İST-B süresine güçlü biçimde yansıdığını göstermektedir. Bu durum, doğrudan beceri öğretimi içermeyen bir yaklaşımın dahi gözlenebilir günlük rutin davranışlarda ve performans temelli ölçümlerde ölçülebilir kazanım üretebileceğine dair dikkat çekici bir bulgu sunmaktadır. Başarılı olduğumuz rutin/organizasyon boyutunda bulgularımız, bu becerileri doğrudan öğreten HOPS (Ev Ödevi, Organizasyon ve Planlama Becerileri) (141) ve OST (Organizasyon Becerileri Eğitimi) (140, 236) gibi programlarla rekabetçi değil tamamlayıcı bir konumda değerlendirilebilir. Müdahale, ergoterapistin zamanını açık beceri öğretimine ayırmadan, oyun-temelli örtük pratik yoluyla karşılaştırılabilir büyüklükte kazanımlar sağlamıştır.

D-YİÖ'nun Dikkat/Organizasyon, Dürtü Kontrolü, Öfke Yönetimi ve Soyut Düşünme/Karar Verme alt ölçeklerinde anlamlı bir etki gözlenmemiştir; YİARÖ'nün Sosyal Rutin alt ölçeği ile İST-B hata sayısında da benzer şekilde anlamlılığa ulaşılamamıştır. Bu durum, yürütücü işlevlerin tek bir bütünsel yapı değil, farklı eğitilebilirlik ve transfer düzeyi gösteren ayrı alt bileşenlerden oluştuğunu gösteren temel alan literatürü ile tutarlıdır (108, 237). Oyun-temelli örtük pratik, rutin organizasyonu ve performans-temelli görsel-motor izleme gibi bazı bileşenlerde ölçülebilir transfer üretirken, dikkat/organizasyon, dürtü kontrolü, duygu-düzenleme ve soyut karar verme gibi bileşenlerde aynı düzeyde bir aktarım sağlayamamıştır. Bu bileşenler için organizasyon eğitiminden çok, davranışçı aile eğitimi, duyu bütünleme temelli ergoterapi (21) ve DEHB'ye yönelik davranış eğitimi (18) gibi farklı bir tamamlayıcılık gerekebilir. Bu bağlamda sanal gerçeklik, yürütücü işlevlerin farklı alt bileşenlerine göre farklı tamamlayıcı yaklaşımlarla birlikte konumlandırılması gereken, çok-bileşenli bir müdahale planının parçası olarak değerlendirilebilir.

SIPT postural praksis toplam puanındaki orta düzey anlamlı fark, DEHB kliniğiyle doğrudan ilişkilidir: DEHB olan çocuklar zaten ince veya kaba motor becerilerde zorluk yaşamaktadır (238), dolayısıyla postural praksis bu örneklemde sık karşılaşılan bir güçlük alanıdır. Benzer bir örüntü, DEHB olan çocuklarda sanal gerçeklik destekli ergoterapinin motor becerilerde geniş kapsamlı kazanımlar sağladığını bildiren bir çalışmada da görülmüştür. Postural praksis orada doğrudan ölçülmemiş olsa da, sanal gerçekliğin DEHB'de motor alanı genel olarak olumlu etkileyebildiğine işaret etmektedir (30). Etkinin olası kaynağı, sanal gerçekliğin kullanıcının kendi bedenini sanal ortamda temsil eden bir yaklaşım sunmasıdır. Sanal gerçeklik uygulamaları geleneksel bilişsel eğitim araçlarının sağlayamadığı, bedene özgü bir uyaran sunarak postural praksis gibi beden temsiline dayalı becerileri doğrudan geliştiriyor olabilir (26). Böylece sanal gerçeklik, DEHB'nin kendi klinik tablosunda sık görülen fakat müdahale programlarında genellikle göz ardı edilen bir alana da ulaşabilmektedir (30).

SIPT Postural Praksis toplam puanındaki grup farkı, takip değerlendirmesinde istatistiksel anlamlılık düzeyinin altına inmiştir. Ancak grup içi karşılaştırmalar, bu durumun müdahale grubundaki bir gerilemeden kaynaklanmadığını göstermektedir: müdahale grubu son-testte elde ettiği kazanımı takipte korumuş, kontrol grubu ise çalışma süresince küçük ancak anlamlı bir kendiliğinden gelişim göstermiş (ön-test→takip $p=0,003$) ve takipte de bu artış sürmüştür; bu nedenle gruplar arası fark daralmıştır. Bu örüntü, H1 ve H2'yi oluşturan performans temelli ölçümlerin takipte de büyük ölçüde anlamlılığını koruduğu kalıcılık örüntüsünden farklıdır. H5'teki etkinin diğer hipotezlere kıyasla daha küçük olması, kontrol grubundaki sınırlı bir gelişimin bile farkı anlamlılık eşiğinin altına indirebilmesini açıklamaktadır. Bu ayrışmanın bir diğer olası kaynağının ise ölçümsel olabileceği düşünülmektedir. H5 tek bir değişkenden oluştuğu için, diğer hipotezlerdeki çok maddeli toplam puanların sahip olduğu hata-sönümleyici toplulaştırma avantajından yoksundur; tek maddelik ölçümlerin çok maddeli bileşik ölçümlere kıyasla daha düşük kararlılık gösterdiği literatürle (231, 239) desteklenmektedir. Bu nedenle H5'teki takip bulgusu, kazanımın kaybolduğu biçiminde değil; müdahale grubunun kazanımını koruduğu, ancak kontrol grubundaki kendiliğinden gelişim ve tek değişkenli bir ölçümün örneklem

değişkenliğine daha açık olması nedeniyle gruplar arası farkın anlamlılık eşiğinin altında kaldığı biçiminde yorumlanmalıdır.

Görsel Algı hipotezinde ölçülen altı değişkenin tamamı anlamlı bulunmuştur. Bu durum, müdahalenin görsel algının her alt değişkenine ulaştığı anlamına gelir; alt ölçeklerdeki etkiler küçük-orta ile büyük arasında değişmekte (d=0,41-0,88), toplam puanda ise büyük bir etki (d=1,22) gözlenmektedir. Dikkat hipotezinde ise dokuz değişkenden yedisi anlamlı bulunmuş ve ikisi anlamlı çıkmamıştır. Bununla birlikte anlamlı çıkan değişkenlerdeki iyileşme genel olarak daha büyüktür (d=0,79-1,44). Görsel algıda müdahale her ölçüme ulaşmış, ancak alt ölçek düzeyindeki etkiler dikkatteki kadar büyük olmamıştır. Dikkatte ise müdahale her ölçüme ulaşamamış, ancak ulaştığı yerlerde çok daha güçlü bir etki yaratmıştır. Yalnızca anlamlı bulunan değişken sayısını saymak kanıtın gücünü doğru yansıtmayabilir. Araştırma sentezi literatüründe bu tür sayım yöntemleri uzun süredir eleştirildiği belirtilmektedir; çünkü etki büyüklüğünü göz ardı eden bir durumdur (240). Bu sebeple iki hipotezi tek başına en başarılı sıralamasıyla karşılaştırmak yanıltıcı olabilir. Görsel algı yaygınlık açısından, dikkat ise etki gücü açısından öne çıkmaktadır.

Beş hipotez genelinde takip bulgularına bakıldığında, müdahalenin sağladığı kazanımların büyük çoğunluğu bir aylık takip süresinde korunmuştur fakat bu kalıcılık düzeyi hipotezler arasında tekdüze değildir. Dikkat ve görsel algı hipotezlerini oluşturan performans temelli ölçümler en yüksek kalıcılığı gösterirken, yürütücü işlevler hipotezinde destek oranı hafifçe azalmış, davranış hipotezinde destek artarken postural praksis hipotezinde müdahale grubu kazanımını korumakla birlikte gruplar arası fark anlamlılık eşiğinin altına inmiştir. Çok alanlı müdahalelerde bu tür farklılaşmış kalıcılık örüntüleri literatürde daha önce de gözlenmiştir; örneğin çok-bileşenli bir müdahale çalışmasında bilişsel kazanımlar takipte korunurken, fiziksel aktiviteye ilişkin kazanımlar aynı sürede sönümlenmiştir (241). Bu tablo, tek bir sanal gerçeklik programının farklı bilişsel ve davranışsal alanlarda eşit derecede kalıcı etki üretmediğini, dolayısıyla müdahalenin kalıcılığının tek bir genel sonuçla değil, alan alan değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

DEHB alt tipine göre elde edilen bulgular, standardize testler ile betimsel örüntü arasında bir ayrışma göstermektedir. Omnibus üç-yönlü etkileşim testi FDR-düzeltmesi sonrası hiçbir zaman noktasında anlamlılığa ulaşmamış, yani tedavi etkisinin alt tipler arasında istatistiksel olarak doğrulanabilir biçimde farklılaştığına dair herhangi bir kanıt bulunmamıştır. Buna karşılık betimsel düzeyde hesaplanan basit etkiler belirgin bir gradyan sergilemektedir. Son-test'te 31 değişkenin DEHB-B'de %61,3'ünde, DEHB-D'de %22,6'sında, DEHB-HD'de ise hiçbirinde anlamlı etki bulunmuş; takipte bu gradyan belirgin biçimde daralmıştır (DEHB-B %41,9, DEHB-D %35,5, DEHB-HD %22,6). DEHB-HD'deki sıfır oran, bilişsel eğitimin hiperaktivite-dürtüsellik belirtilerinde günlük yaşama aktarılabilir bir etki üretmediğini bildiren güncel bir derlemeyle kısmen uyumludur (242) fakat etkinin bu alt grupta dikkat ve görsel algı değişkenlerinde de hiç gözlenmemesi, tek başına bu mekanizmayla açıklanamayacak kadar geniş kapsamlıdır; küçük örneklem büyüklüğüne sahip alt grup analizlerinin istatistiksel güçten yoksun ve dengesiz sonuçlar üretmeye eğilimli olduğu bilinmektedir (243), ve DEHB-HD (n=11-12) tam olarak bu kritere uymaktadır. Bu bulgular, alt tip başına yeterli güce sahip daha büyük örneklemli çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Beş hipotez genelinde belirgin bir eğilim gözlenmektedir: etkiler, ağırlıklı olarak performans temelli ölçümlerle (Stroop, İST, MVPT-4, SIPT) değerlendirilen dikkat (H1, %77,8) ve görsel algı (H2, %100) gibi alanlarda büyük ve geniş kapsamlı bulunurken, öğretmen/aile bildirimine dayanan davranış (H3, %50,0) ve yürütücü işlevler (H4, %45,5) gibi alanlarda alt ölçeklerin yarısında veya daha azında anlamlı etki bulunmuştur. Bu tabloyu birkaç farklı biçimde yorumlamak mümkündür: kazanımlar gerçekte var olup henüz gözlemcilerin bütünleştirici izlenimine yansımamış olabilir (215, 216); sanal gerçekliğin sağladığı kazanımlar büyük ölçüde test bağlamına özgü kalmış olup günlük yaşama hiç taşınmamış olabilir; ya da etki gerçekten sınırlı olabilir çünkü müdahale ağırlıklı olarak dikkat ve görsel-motor süreçleri hedefleyen bir oyun mekaniğine dayanmakta ve davranışsal belirtiler üzerinde doğrudan güçlü bir nedensel yol içermeyebilir. Mevcut tasarım bu açıklamalar arasında ayrım yapmaya imkân tanımadığından, gelecekteki çalışmaların ev/okul ortamında doğrudan davranış gözlemi gibi bağımsız genelleme ölçütleri kullanması önerilmektedir (25).

Bu çalışma da kanıt değeri yüksek, randomize kontrollü ve 1 aylık takipli bir araştırmadır. Geliştirilen sanal gerçeklik programının etkinliği, DEHB olan çocuklarda dikkat, görsel algı, davranış, yürütücü işlevler ve postural praksis gibi birçok alanda değerlendirilmiştir. Müdahalenin güçlü yönlerinden biri, hem performans temelli (Stroop, İz Sürme Testi, SIPT) hem de aile/öğretmen bildirimli (Conners, D-YİÖ, YİARÖ) değerlendirme araçlarının bir arada kullanılmasıdır. Bu çok bilgi kaynaklı yaklaşım, müdahale etkisinin hem gözlemsel performans hem de gündelik yaşam izlenimi düzeyinde, farklı perspektiflerden kapsamlı biçimde değerlendirilmesine imkân tanımıştır. Ayrıca, çalışmada kullanılan yüksek sürükleyicilik düzeyine sahip başa takılan sanal gerçeklik teknolojisi (Oculus Quest 2), literatürde daha az sürükleyici sistemlere kıyasla daha güçlü etkiler üretebileceği öne sürülen bir cihaz sınıfını temsil etmektedir (28, 31). DEHB alt tipine göre tabakalı randomizasyon uygulanması ve sonuçların yalnızca son-test değil 1 aylık takip noktasında da değerlendirilmesi, bulguların hem güvenilirliği hem de kalıcılığı açısından ek bir kanıt değeri sunmaktadır.

Çalışmamızın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. En önemlisi, DEHB alt tipine göre yapılan moderasyon analizlerinde alt grup büyüklüklerinin sınırlı olması istatistiksel gücü düşürmekte, bu nedenle alt tipler arasındaki farkların doğrulayıcı değil yalnızca keşifsel ve betimsel düzeyde değerlendirilmesi gerekmektedir. İkinci olarak, davranışsal sonuçlar yalnızca öğretmen bildirimli tek bir ölçekle değerlendirilmiş, bu alanda performansa dayalı veya farklı bir bilgi kaynağından gelen bağımsız bir doğrulama yapılmamıştır. Bu durum, gözlenen davranışsal değişimin tek bir gözlemcinin bakış açısıyla sınırlı kalmış olabileceği bir sınırlılık oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma, DEHB olan çocuklarda çok bileşenli bir sanal gerçeklik temelli müdahalenin dikkat ve görsel algıda geniş kapsamlı, postural praksiste orta düzeyde, davranış ve ev-bildirimli yürütücü işlevlerde ise sınırlı bir etki gösterdiğini; bu örüntünün ölçüm bağlamına duyarlı, teorik olarak yorumlanabilir bir yapı sergilediğini randomize kontrollü, alt tipe göre tabakalı bir tasarımla ortaya koymuştur. Postural praksis gibi literatürde neredeyse hiç incelenmemiş, görsel algı gibi ise ancak yeni yeni araştırılmaya başlanan bir alanda elde edilen bulgular, sanal gerçekliğin DEHB'de yalnızca dikkat-odaklı değil, çok alanlı bir müdahale aracı olarak konumlandırılabileceğine dair güncel ve özgün bir kanıt sunmaktadır. Bununla

birlikte, davranışsal ve ev-bildirimli kazanımların sınırlı kalması, sanal gerçekliğin DEHB'nin çok bileşenli tedavi planı içinde tek başına değil tamamlayıcı bir bileşen olarak, hedefe yönelik diğer yaklaşımlarla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Bulgular, ergoterapi pratiğine yönelik bazı somut çıkarımlar sunmaktadır. DEHB'de kabul gören çok bileşenli tedavi yaklaşımı içinde (50), sanal gerçeklik programının katkısının alanlar arasında farklılaştığı görülmektedir. Dikkat (H1) ve görsel algı (H2) alanlarında elde edilen geniş kapsamlı ve büyük etkiler, sanal gerçekliğin oyun mekaniğinin doğrudan alıştırdığı bu iki alanda güçlü bir katkı sunduğunu göstermektedir. Postural praksis (H5) bulunan orta düzey etki de gerçek bir katkıya işaret etmekte, ancak ADBT temelli, praksisi doğrudan ve yoğun biçimde hedefleyen ergoterapi programlarının çok daha büyük etkiler üretebildiği göz önüne alındığında (21) sanal gerçekliğin katkısının daha mütevazı, motive edici bir nitelik taşıdığı söylenebilir. Davranış (H3) ve yürütücü işlevlerin ev-bildirimli bileşenlerinde (H4) bulunan sınırlı etkiler ise, sanal gerçekliğin bu alanlardaki katkısının şu an için daha kısıtlı kaldığını, bu alanların davranışçı ebeveyn/öğretmen eğitimi (117) veya organizasyon becerilerini doğrudan öğreten yapılandırılmış programlar (140, 236, 244) gibi bileşenlerle desteklenmesinin faydalı olabileceğini düşündürmektedir. Özetle bulgular, sanal gerçekliğin DEHB'nin çok bileşenli tedavi planı içinde, katkısı alana göre değişen, dikkat ve görsel algıda güçlü, davranış ve ev-bildirimli yürütücü işlevlerde ise daha sınırlı kalan bir bileşen olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Bu çalışmanın bulguları, gelecekteki araştırmalar için birkaç somut yön işaret etmektedir. Öncelikle, davranışsal ve yürütücü işlev sonuçlarının değerlendirilmesinde bağımsız/kör değerlendiriciler ve ev/okul ortamında doğrudan davranış gözlemi gibi ekolojik geçerliliği yüksek ölçütlerin kullanılması, performans temelli bulgular arasındaki farkın gerçek bir transfer sınırlılığından mı yoksa ölçüm etkilerinden mi kaynaklandığını netleştirebilir. İkinci olarak, DEHB alt tipine göre moderasyon etkilerinin daha büyük ve alt tip başına yeterli güce sahip örneklemlerle yeniden sınanması, bu çalışmada yalnızca keşifsel düzeyde kalan alt tip farklarının doğrulanabilir hâle gelmesini sağlayacaktır. Üçüncü olarak, davranış ve ev bildirimli yürütücü işlev alanlarında sanal gerçekliğin davranışçı ebeveyn eğitimi veya doğrudan

organizasyon becerisi öğretimi gibi tamamlayıcı yaklaşımlarla birlikte uygulandığı kombine müdahale tasarımlarının karşılaştırmalı olarak yapılması önerilmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, DEHB olan çocuklarda üç boyutlu sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitim programının; dikkat, görsel algı, davranış, yürütücü işlevler ve postural praksis üzerindeki etkileri randomize kontrollü bir tasarımla ve bir aylık takip değerlendirmesiyle incelenmiştir. Çalışmamızın sonucunda elde edilen bulgular neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

• Sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitim programı, DEHB olan çocuklarda özellikle dikkat ve görsel algı becerilerinin geliştirilmesinde etkili olmuştur. Ergoterapistlerin, dikkati ve görsel-algısal becerileri hedefleyen müdahale programlarına, sürükleyici sanal gerçeklik tabanlı bilişsel eğitim programlarını destekleyici bir bileşen olarak dahil etmeleri önerilmektedir.

• Görsel algının tüm alt bileşenlerinde (görsel ayırt etme, mekânsal ilişkiler, görsel hafıza, şekil-zemin algısı, görsel tamamlama) tutarlı bir iyileşme göstermesi, sanal gerçeklik ortamının görsel-uzaysal işlemlemeyi yoğun olarak uyardığını düşündürmektedir. Görsel algı zorlukları yaşayan DEHB olan çocuklarla çalışan ergoterapistlerin, bu tür becerileri hedefleyen sanal gerçeklik oyunlarını müdahale planlarına eklemeleri önerilmektedir.

• Postural praksis alanında müdahale sonunda orta düzeyde bir kazanım elde edilmiş ve müdahale grubu bu kazanımı takip değerlendirmesinde korumuştur. Ancak kontrol grubundaki kendiliğinden gelişim nedeniyle gruplar arası fark takipte istatistiksel anlamlılık düzeyinin altında kalmıştır. Gruplar arası farkın izlem döneminde de belirgin biçimde sürdürülebilmesi amacıyla müdahale sonrasında hatırlatıcı ek seansların ya da ev programına entegre postural praksis okupasyonlarının uygulanması önerilmektedir.

• Yürütücü işlevlere yönelik bulgular, değerlendirme yöntemine göre belirgin bir biçimde farklılaşmaktadır. Günlük rutinleri değerlendiren YİARÖ ve performansa dayalı İST-B süresinde belirgin bir gelişim gözlenirken, ailenin yürütücü işlevlere ilişkin genel gözlemlerine dayanan D-YİÖ alt ölçeklerinde benzer bir gelişim elde edilememiştir. Bu durum, sanal gerçeklik temelli bilişsel eğitimin yürütücü işlevlerin yalnızca yapılandırılmış ortamlarda gözlemlenebilen yönlerini değil, günlük yaşama

aktarılabilen yönlerini de geliştirebilmesi için, programa bilişsel strateji öğretimi ve genelleme için bilişsel temelli ev programlarının müdahalelere eklenmesi gerektiğini düşündürmektedir.

• Davranışsal beceriler üzerindeki etkide genel bir ilerleme görülse de, bu ilerleme toplam puan ve DEHB İndeksi ile sınırlı kalmış, Hiperaktivite ve Karşı Gelme alt boyutlarında son-testte belirgin bir değişim saptanmamış ve anlamlı bulunan değişken oranı açısından yürütücü işlevlerden sonra en sınırlı ikinci düzeyde kalmıştır. Buna rağmen takip değerlendirmesinde, özellikle DEHB-HD alt grubunda davranışsal etkinin zamanla belirginleştiği gözlenmiştir. Bu bulgu, dikkat ve bilişsel işlevleri hedefleyen bir sanal gerçeklik programının davranışsal beceriler üzerindeki etkisinin gecikmeli ve dolaylı olabileceğini düşündürmektedir. Davranış problemlerinin birincil hedef olarak geliştirilmesinde, sanal gerçeklik eğitiminin davranışçı müdahalelerle birlikte planlanması önerilmektedir.

• DEHB alt tipine göre yapılan keşifsel incelemelerde, tedavi etkisi tüm alt tiplerde tutarlı biçimde iyileşme yönünde olmuş, ancak alt tipler arasında fark olmadığı görülmüştür. Bu nedenle programın, alt tip gözetmeksizin DEHB olan çocuklara uygulanabilir olduğu, ancak alt tipe özgü etkinin daha geniş örneklemlerle yeniden değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

• Müdahale sonunda elde edilen kazanımların büyük çoğunluğunun takip değerlendirmesinde korunmuş olması, elde edilen kazanımların kısa vadede kalıcı olduğuna işaret etmektedir. Bu çalışma, sürükleyici bir sanal gerçeklik bilişsel eğitim programının DEHB olan çocuklarda dikkat, görsel algı, davranış, yürütücü işlevler ve postural praksisi bir arada değerlendiren, randomize kontrollü ve takipli ilk araştırmalardan biridir. Müdahalenin farklı nörogelişimsel gruplarda uygulanabilirliğini değerlendiren, daha geniş ve çok merkezli çalışmalar yapılması önerilmektedir.

• Sanal gerçeklik müdahale programının uzun vadeli etkilerinin daha uzun takip süreleriyle değerlendirilmesi, okul ve ev ortamına entegre uygulamaların geliştirilmesiyle daha kapsamlı ve kalıcı bir müdahale modeli oluşturulabileceği düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013.

2. Sayal K, Prasad V, Daley D, Ford T, Coghill D. ADHD in children and young people: prevalence, care pathways, and service provision. Lancet Psychiatry. 2018;5(2):175–86.

3. Bélanger SA, Andrews D, Gray C, Korczak D. ADHD in children and youth: Part 1—Etiology, diagnosis, and comorbidity. Paediatr Child Health. 2018;23(7):447–53.

4. Gallo EF, Posner J. Moving towards causality in attention-deficit hyperactivity disorder: overview of neural and genetic mechanisms. Lancet Psychiatry. 2016;3(6):555–67.

5. Larsson H, Sariaslan A, Långström N, D'Onofrio B, Lichtenstein P. Family income in early childhood and subsequent attention deficit/hyperactivity disorder: A quasi-experimental study. J Child Psychol Psychiatry. 2014;55(5):428–35.

6. Willcutt EG, Doyle AE, Nigg JT, Faraone SV, Pennington BF. Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: a meta-analytic review. Biol Psychiatry. 2005;57(11):1336–46.

7. Ghanizadeh A. Sensory processing problems in children with ADHD, a systematic review. Psychiatry Investig. 2011;8(2):89–94.

8. Dunn W. The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and their families: A conceptual model. Infants Young Child. 1997;9(4):23–35.

9. Barkley RA. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. Psychol Bull. 1997;121(1):65–94.

10. Barkley RA. Executive functions: what they are, how they work, and why they evolved. New York: Guilford Press; 2012.

11. Wilson JM, Marcotte AC. Psychosocial adjustment and educational outcome in adolescents with a childhood diagnosis of attention deficit disorder. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 1996;35(5):579–87.

12. Montiel V, Navarrete V, González-Pérez AM, Vázquez de Alba C, Díaz-Sánchez R, Szenczi P, ve ark. Perception of Visual Illusions in Children and Teenagers With ADHD. J Atten Disord. 2026;30(1):116–30.

13. Bellato A, Perna J, Ganapathy PS, Solmi M, Zampieri A, Cortese S, ve ark. Association between ADHD and vision problems. A systematic review and meta-analysis. Mol Psychiatry. 2023;28(1):410–22.

14. Alpanda S. The investigation of the relationship between ADHD and visual-spatial functions. Procedia Soc Behav Sci. 2015;174:2219–25.

15. Romero-Ayuso D, Maciver D, Richmond J, Jorquera-Cabrera S, Garra-Palud L, Zabala-Baños C, ve ark. Tactile discrimination, praxis and cognitive impulsivity in

ADHD children: A cross-sectional study. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(6):1897.

16. Gao D, Chen J, Li F, Chen Y. Vestibular Evoked Myogenic Potentials Reveal Impairments in Vestibular Nerve Pathways in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Audiol Res. 2026;16(2):59.

17. Cortese S, Ferrin M, Brandeis D, Buitelaar J, Daley D, Dittmann RW, ve ark. Cognitive training for attention-deficit/hyperactivity disorder: meta-analysis of clinical and neuropsychological outcomes from randomized controlled trials. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2015;54(3):164–74.

18. Fabiano GA, Pelham WE Jr, Coles EK, Gnagy EM, Chronis-Tuscano A, O'Connor BC. A meta-analysis of behavioral treatments for attention-deficit/hyperactivity disorder. Clin Psychol Rev. 2009;29(2):129–40.

19. Arns M, de Ridder S, Strehl U, Breteler M, Coenen A. Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: the effects on inattention, impulsivity and hyperactivity: a meta-analysis. Clin EEG Neurosci. 2009;40(3):180–9.

20. Moreno-Garcia I, Cano-Crespo A, Rivera F. Results of Neurofeedback in Treatment of Children with ADHD: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. Appl Psychophysiol Biofeedback. 2022;47(3):145–81.

21. Kaplan Kilic B, Bumin G, Ogutlu H, Turkcapar MH. Comprehensive Effects of Occupational Therapy Using Ayres Sensory Integration(R) in Children With ADHD: A Randomized Controlled Trial. Am J Occup Ther. 2026;80(1):23–37.

22. Hahn-Markowitz J, Manor I, Maeir A. Effectiveness of cognitive-functional (Cog-Fun) intervention with children with attention deficit hyperactivity disorder: a pilot study. Am J Occup Ther. 2011;65(4):384–92.

23. Bashiri A, Ghazisaeedi M, Shahmoradi L. The opportunities of virtual reality in the rehabilitation of children with attention deficit hyperactivity disorder: a literature review. Korean J Pediatr. 2017;60(11):337–43.

24. Konac A, Bini M, Fusco N, Bourdin-Kreitz P. Enhancing Executive Function Skills in Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder via Immersive Virtual Reality Interventions: Scoping Review. JMIR XR Spat Comput. 2024;1(1):e57225.

25. Paavola S, Laakso M, Saalasti S. Immersive VR assessment and intervention research of individuals with neurodevelopmental disorders is dominated by ASD and ADHD: a scoping review. Rev J Autism Dev Disord. 2025;12(1):50–68.

26. Romero-Ayuso D, Toledano-Gonzalez A, Rodriguez-Martinez MDC, Arroyo-Castillo P, Trivino-Juarez JM, Gonzalez P, ve ark. Effectiveness of Virtual Reality-Based Interventions for Children and Adolescents with ADHD: A Systematic Review and Meta-Analysis. Children (Basel). 2021;8(2):70.

27. Bernardelli G, Flori V, Greci L, Scaglione A, Zangiacomi A. A virtual reality based application for children with ADHD: design and usability evaluation. In: International Conference on Augmented Reality, Virtual Reality and Computer Graphics (AVR 2021). Cham: Springer; 2021.

28. Zhang B, Liu Y, Lin Z, Li C. Effect of virtual reality-based training on postural balance in children and adolescents with neurodevelopmental disorders: a systematic review and meta-analysis. Front Public Health. 2025;13:1719286.

29. Greffou S, Bertone A, Hahler EM, Hanssens JM, Mottron L, Faubert J. Postural hypo-reactivity in autism is contingent on development and visual environment: a fully immersive virtual reality study. J Autism Dev Disord. 2012;42(6):961–70.

30. Sahin S, Temizkan E, Guney Yilmaz G, Baysal Yigit A, Sonbahar Ulu H, Kaya Kara O, ve ark. Evaluating the impact of virtual reality interventions on motor and visual perception skills in children with ADHD: A single blind randomized controlled trial. Assist Technol. 2026:1–10.

31. Bioulac S, Micoulaud-Franchi J-A, Maire J, Bouvard MP, Rizzo AA, Sagaspe P, ve ark. Virtual remediation versus methylphenidate to improve distractibility in children with ADHD: a controlled randomized clinical trial study. J Atten Disord. 2020;24(2):326–35.

32. Faraone SV, Biederman J, Mick E. The age-dependent decline of attention deficit hyperactivity disorder: a meta-analysis of follow-up studies. Psychol Med. 2006;36(2):159–65.

33. Barkley RA, Peters H. The earliest reference to ADHD in the medical literature? Melchior Adam Weikard's description in 1775 of "attention deficit"(Mangel der Aufmerksamkeit, Attentio Volubilis). J Atten Disord. 2012;16(8):623–30.

34. Palmer ED, Finger S. An early description of ADHD (inattentive subtype): Dr Alexander Crichton and 'Mental Restlessness'(1798). Child Psychol Psychiatry Rev. 2001;6(2):66–73.

35. Thome J, Jacobs KA. Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) in a 19th century children's book. Eur Psychiatry. 2004;19(5):303–6.

36. Lange KW, Reichl S, Lange KM, Tucha L, Tucha O. The history of attention deficit hyperactivity disorder. Atten Defic Hyperact Disord. 2010;2(4):241–55.

37. Kramer F, Pollnow H. Über eine hyperkinetische Erkrankung im Kindesalter. Monatsschr Psychiatr Neurol. 1932;82(1-2):1–40.

38. Bradley C. The behavior of children receiving benzedrine. Am J Psychiatry. 1937;94(3):577–85.

39. Conners CK. Attention-deficit/hyperactivity disorder—historical development and overview. J Atten Disord. 2000;3(4):173–91.

40. Wilson M. DSM-III and the transformation of American psychiatry: a history. Am J Psychiatry. 1993;150(3):399–410.

41. Nigg JT. Attention-deficit/hyperactivity disorder and adverse health outcomes. Clin Psychol Rev. 2013;33(2):215–28.

42. Mukaddes NM. Yaşam boyu dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu ve eşlik eden durumlar. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2015.

43. Gnanavel S, Sharma P, Kaushal P, Hussain S. Attention deficit hyperactivity disorder and comorbidity: A review of literature. World J Clin Cases. 2019;7(17):2420–6.

44. Drechsler R, Brem S, Brandeis D, Grünblatt E, Berger G, Walitza S. ADHD: Current concepts and treatments in children and adolescents. Neuropediatrics. 2020;51(05):315–35.

45. Charach A, Yeung E, Climans T, Lillie E. Childhood attention-deficit/hyperactivity disorder and future substance use disorders: comparative meta-analyses. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2011;50(1):9–21.

46. Enagandula R, Singh S, Adgaonkar GW, Subramanyam AA, Kamath RM. Study of internet addiction in children with attention-deficit hyperactivity disorder and normal control. Ind Psychiatry J. 2018;27(1):110–4.

47. Aguirre Castaneda RL, Kumar S, Voigt RG, Leibson CL, Barbaresi WJ, Weaver AL, ve ark. Childhood attention-deficit/hyperactivity disorder, sex, and obesity: a longitudinal population-based study. Mayo Clin Proc. 2016;91(3):352–61.

48. Özaslan TU, Bilaç Ö. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu epidemiyolojisi. Turkiye Klinikleri J Child Psychiatry-Special Topics. 2015;1(1):1–5.

49. Bird HR. The diagnostic classification, epidemiology, and cross-cultural validity of ADHD. In: Jensen PS, Cooper JR, editors. Attention deficit hyperactivity disorder: state of the science, best practices. Kingston, NJ: Civic Research Institute; 2002.

50. Faraone SV, Banaschewski T, Coghill D, Zheng Y, Biederman J, Bellgrove MA, ve ark. The World Federation of ADHD International Consensus Statement: 208 Evidence-based conclusions about the disorder. Neurosci Biobehav Rev. 2021;128:789–818.

51. 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(6):942–8.

52. Tufan AE, Yaluğ İ. Erişkinlerde dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu: Türkiye verilerine dayalı bir gözden geçirme. Anadolu Psikiyatri Derg. 2010;11(4):351–9.

53. Zorlu A, Unlu G, Cakaloz B, Zencir M, Buber A, Isildar Y. The prevalence and comorbidity rates of ADHD among school-age children in Turkey. J Atten Disord. 2020;24(9):1237–45.

54. Erşan EE, Doğan O, Doğan S, Sümer H. The distribution of symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder and oppositional defiant disorder in school age children in Turkey. Eur Child Adolesc Psychiatry. 2004;13(6):354–61.

55. Öncü B. Dikkat eksikliği/hiperaktivite bozukluğunun tarihçesi. Turkiye Klinikleri Psychiatry-Special Topics. 2012;5(1):1–7.

56. Skounti M, Philalithis A, Galanakis E. Variations in prevalence of attention deficit hyperactivity disorder worldwide. Eur J Pediatr. 2007;166(2):117–23.

57. Law EC, Sideridis GD, Prock LA, Sheridan MA. Attention-deficit/hyperactivity disorder in young children: predictors of diagnostic stability. Pediatrics. 2014;133(4):659–67.

58. Harvey EA, Lugo-Candelas CI, Breaux RP. Longitudinal changes in individual symptoms across the preschool years in children with ADHD. J Clin Child Adolesc Psychol. 2015;44(4):580–94.

59. Willoughby MT, Pek J, Greenberg MT, Family Life Project Investigators. Parent-reported attention deficit/hyperactivity symptomatology in preschool-aged children: Factor structure, developmental change, and early risk factors. J Abnorm Child Psychol. 2012;40(8):1301–12.

60. Luo Y, Weibman D, Halperin JM, Li X. A Review of Heterogeneity in Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). Front Hum Neurosci. 2019;13:42.

61. Akgün GM, Tufan AE, Yurteri N, Erdoğan A. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğunun genetik boyutu. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar. 2011;3(1):15–48.

62. Faraone SV, Larsson H. Genetics of attention deficit hyperactivity disorder. Mol Psychiatry. 2019;24(4):562–75.

63. Demontis D, Walters GB, Athanasiadis G, Walters R, Therrien K, Nielsen TT, ve ark. Genome-wide analyses of attention deficit hyperactivity disorder identify 27 risk loci, refine the genetic architecture, and implicate several cognitive domains. Nat Genet. 2023;55(2):198–208.

64. Gizer IR, Ficks C, Waldman ID. Candidate gene studies of ADHD: a meta-analytic review. Hum Genet. 2009;126(1):51–90.

65. Demontis D, Walters RK, Martin J, Mattheisen M, Als TD, Agerbo E, ve ark. Discovery of the first genome-wide significant risk loci for attention deficit/hyperactivity disorder. Nat Genet. 2019;51(1):63–75.

66. Doğangün B, Yavuz M. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu. Türk Pediatri Arşivi. 2011;46(11):25–8.

67. Taylor E, Sonuga-Barke E. Disorders of attention and activity. In: Rutter M, Bishop D, Pine D, Scott S, Stevenson J, Taylor E, ve ark., editors. Rutter's child and adolescent psychiatry. 5th ed. Oxford: Blackwell; 2008. p. 519–42.

68. Castellanos FX, Giedd JN, Marsh WL, Hamburger SD, Vaituzis AC, Dickstein DP, ve ark. Quantitative brain magnetic resonance imaging in attention-deficit hyperactivity disorder. Arch Gen Psychiatry. 1996;53(7):607–16.

69. Castellanos FX, Giedd JN, Eckburg P, Marsh WL, Vaituzis AC, Kaysen D, ve ark. Quantitative morphology of the caudate nucleus in attention deficit hyperactivity disorder. Am J Psychiatry. 1994;151(12):1791–6.

70. Spetie L, Arnold LE. Attention-deficit/hyperactivity disorder. In: Martin A, Bloch MH, Volkmar FR, editors. Lewis's child and adolescent psychiatry: a comprehensive textbook. 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2018.

71. Castellanos FX, Proal E. Large-scale brain systems in ADHD: beyond the prefrontal–striatal model. Trends Cogn Sci. 2012;16(1):17–26.

72. Hoogman M, Bralten J, Hibar DP, Mennes M, Zwiers MP, Schweren LS, ve ark. Subcortical brain volume differences in participants with attention deficit hyperactivity disorder in children and adults: a cross-sectional mega-analysis. Lancet Psychiatry. 2017;4(4):310–9.

73. Shaw P, Eckstrand K, Sharp W, Blumenthal J, Lerch J, Greenstein D, ve ark. Attention-deficit/hyperactivity disorder is characterized by a delay in cortical maturation. Proc Natl Acad Sci U S A. 2007;104(49):19649–54.

74. Pliszka SR, McCracken JT, Maas JW. Catecholamines in attention-deficit hyperactivity disorder: current perspectives. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 1996;35(3):264–72.

75. Solanto MV. Neuropsychopharmacological mechanisms of stimulant drug action in attention-deficit hyperactivity disorder: a review and integration. Behav Brain Res. 1998;94(1):127–52.

76. Spencer TJ, Biederman J, Madras BK, Faraone SV, Dougherty DD, Bonab AA, ve ark. In vivo neuroreceptor imaging in attention-deficit/hyperactivity disorder: a focus on the dopamine transporter. Biol Psychiatry. 2005;57(11):1293–300.

77. Biederman J, Spencer T. Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) as a noradrenergic disorder. Biol Psychiatry. 1999;46(9):1234–42.

78. Mukaddes N, Ercan E. Nörogelişimsel bozukluklar. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2018.

79. Brown TE, Landgraf JM. Improvements in executive function correlate with enhanced performance and functioning and health-related quality of life: evidence from 2 large, double-blind, randomized, placebo-controlled trials in ADHD. Postgrad Med. 2010;122(5):42–51.

80. Yildiz M, Özaslan Z, Incedere A, Kircali A, Kiras F, İpçi K. The effect of psychosocial skills training and metacognitive training on social and cognitive functioning in schizophrenia. Noro Psikiyatr Ars. 2019;56(2):139-43.

81. Kasper S. From symptoms to social functioning: differential effects of antidepressant therapy. Int Clin Psychopharmacol. 1999;14 Suppl 3:S27–31.

82. Skevington SM, Lotfy M, O'Connell KA. The World Health Organization's WHOQOL-BREF quality of life assessment: psychometric properties and results of the international field trial. A report from the WHOQOL group. Qual Life Res. 2004;13(2):299–310.

83. Felce D, Perry J. Quality of life: Its definition and measurement. Res Dev Disabil. 1995;16(1):51–74.

84. Satterfield J, Swanson J, Schell A, Lee F. Prediction of antisocial behavior in attention-deficit hyperactivity disorder boys from aggression/defiance scores. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 1994;33(2):185–90.

85. Hoza B. Peer functioning in children with ADHD. J Pediatr Psychol. 2007;32(6):655–63.

86. Stickley A, Koyanagi A, Takahashi H, Ruchkin V, Kamio Y. Attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms and loneliness among adults in the general population. Res Dev Disabil. 2017;62:115–23.

87. Harpin V, Mazzone L, Raynaud JP, Kahle J, Hodgkins P. Long-term outcomes of ADHD: a systematic review of self-esteem and social function. J Atten Disord. 2016;20(4):295–305.

88. Zavadenko N, Suvorinova NY. Attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents. Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova. 2020;120(4):29–35.

89. Shaw M, Hodgkins P, Caci H, Young S, Kahle J, Woods AG, ve ark. A systematic review and analysis of long-term outcomes in attention deficit hyperactivity disorder: effects of treatment and non-treatment. BMC Med. 2012;10:99.

90. Mohamed SM, Börger NA, Geuze RH, Van Der Meere JJ. Brain lateralization and self-reported symptoms of ADHD in a population sample of adults: a dimensional approach. Front Psychol. 2015;6:1418.

91. Şenol S, İşeri E, Koçkar Aİ. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu. Ankara: HYB Yayıncılık; 2006.

92. Gao Z, Duberg K, Warren SL, Zheng L, Hinshaw SP, Menon V, ve ark. Reduced temporal and spatial stability of neural activity patterns predict cognitive control deficits in children with ADHD. Nat Commun. 2025;16(1):2346.

93. Karakaş S, İrkeç C, Yüksel N. Beyin ve nöropsikoloji: Temel ve klinik bilimler. Ankara: Çizgi Tıp Yayınevi; 2003.

94. Stiles J, Reilly J, Paul B, Moses P. Cognitive development following early brain injury: evidence for neural adaptation. Trends Cogn Sci. 2005;9(3):136-43.

95. Misra R, Gandhi TK. Functional connectivity dynamics show resting-state instability and rightward parietal dysfunction in ADHD. In: 2023 45th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC). IEEE; 2023.

96. Kasten FH, Wendeln T, Stecher HI, Herrmann CS. Hemisphere-specific, differential effects of lateralized, occipital–parietal α-versus γ-tACS on endogenous but not exogenous visual-spatial attention. Sci Rep. 2020;10(1):12270.

97. García-Sánchez C, Estévez-González A, Suárez-Romero E, Junqué C. Right hemisphere dysfunction in subjects with attention-deficit disorder with and without hyperactivity. J Child Neurol. 1997;12(2):107–15.

98. Bodison SC, Parham LD. Specific Sensory Techniques and Sensory Environmental Modifications for Children and Youth With Sensory Integration Difficulties: A Systematic Review. Am J Occup Ther. 2018;72(1):7201190040p1–p11.

99. Lane SJ, Reynolds S, Thacker L. Sensory Over-Responsivity and ADHD: Differentiating Using Electrodermal Responses, Cortisol, and Anxiety. Front Integr Neurosci. 2010;4:8.

100. Miller LJ, Anzalone ME, Lane SJ, Cermak SA, Osten ET. Concept evolution in sensory integration: A proposed nosology for diagnosis. Am J Occup Ther. 2007;61(2):135–40.

101. Ben-Sasson A, Carter AS, Briggs-Gowan MJ. Sensory over-responsivity in elementary school: Prevalence and social-emotional correlates. J Abnorm Child Psychol. 2009;37(5):705–16.

102. Mailloux Z, Smith Roley S. Sensory integration. In: Kuhaneck HM, Watling R, editors. Autism: a comprehensive occupational therapy approach. 3rd ed. Bethesda, MD: AOTA Press; 2010. p. 469–507.

103. Ayres AJ, Robbins J. Sensory integration and the child: understanding hidden sensory challenges. 25th anniversary ed. Los Angeles: Western Psychological Services; 2005.

104. Bundy AC, Murray EA. Sensory integration: A. Jean Ayres' theory revisited. In: Bundy AC, Lane SJ, Murray EA, editors. Sensory integration: theory and practice. 2nd ed. Philadelphia: F.A. Davis; 2002. p. 3-33.

105. Barkley RA, Fischer M. The unique contribution of emotional impulsiveness to impairment in major life activities in hyperactive children as adults. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2010;49(5):503–13.

106. Akyurek G, Aygun Gurbuz D, Irmak DE. Comparison of the executive functions, occupational performance and perceived occupational proficiency in children with neurodevelopmental disorder. J Occup Ther Sch Early Interv. 2024;17(2):348–65.

107. Anderson V, Jacobs R, Harvey AS. Executive functions after frontal lobe insult in childhood. In: Anderson V, Jacobs R, Anderson PJ, editors. Executive functions and the frontal lobes: a lifespan perspective. New York: Psychology Press; 2008. p. 303–32.

108. Diamond A. Executive functions. Annu Rev Psychol. 2013;64(1):135–68.

109. Barkley RA. The executive functions and self-regulation: an evolutionary neuropsychological perspective. Neuropsychol Rev. 2001;11(1):1–29.

110. Arnsten AF. Fundamentals of attention-deficit/hyperactivity disorder: circuits and pathways. J Clin Psychiatry. 2006;67 Suppl 8:7–12.

111. Wilens TE, Spencer TJ. Understanding attention-deficit/hyperactivity disorder from childhood to adulthood. Postgrad Med. 2010;122(5):97–109.

112. Banaschewski T, Roessner V, Dittmann RW, Santosh PJ, Rothenberger A. Non-stimulant medications in the treatment of ADHD. Eur Child Adolesc Psychiatry. 2004;13 Suppl 1:I102–16.

113. Pliszka S; AACAP Work Group on Quality Issues. Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2007;46(7):894–921.

114. Kollins SH, DeLoss DJ, Canadas E, Lutz J, Findling RL, Keefe RSE, ve ark. A novel digital intervention for actively reducing severity of paediatric ADHD (STARS-ADHD): a randomised controlled trial. Lancet Digit Health. 2020;2(4):e168–e78.

115. Wolraich ML, Hagan JF Jr, Allan C, Chan E, Davison D, Earls M, ve ark. Clinical Practice Guideline for the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Children and Adolescents. Pediatrics. 2019;144(4):e20192528.

116. MTA Cooperative Group. A 14-month randomized clinical trial of treatment strategies for attention-deficit/hyperactivity disorder. Arch Gen Psychiatry. 1999;56(12):1073–86.

117. Chacko A, Merrill BM, Kofler MJ, Fabiano GA. Improving the efficacy and effectiveness of evidence-based psychosocial interventions for attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) in children and adolescents. Transl Psychiatry. 2024;14(1):244.

118. Kooij SJ, Bejerot S, Blackwell A, Caci H, Casas-Brugue M, Carpentier PJ, ve ark. European consensus statement on diagnosis and treatment of adult ADHD: The European Network Adult ADHD. BMC Psychiatry. 2010;10(1):67.

119. Villagomez A, Ramtekkar U. Iron, Magnesium, Vitamin D, and Zinc Deficiencies in Children Presenting with Symptoms of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. Children (Basel). 2014;1(3):261–79.

120. Bloch MH, Qawasmi A. Omega-3 fatty acid supplementation for the treatment of children with attention-deficit/hyperactivity disorder symptomatology: systematic review and meta-analysis. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2011;50(10):991–1000.

121. Kabat-Zinn J. Mindfulness-based interventions in context: past, present, and future. Clin Psychol Sci Pract. 2003;10(2):144-56.

122. Bogels SM, Hellemans J, van Deursen S, Romer M, van der Meulen R. Mindful parenting in mental health care: Effects on parental and child psychopathology, parental stress, parenting, coparenting, and marital functioning. Mindfulness. 2014;5(5):536–51.

123. Tang YY, Holzel BK, Posner MI. The neuroscience of mindfulness meditation. Nat Rev Neurosci. 2015;16(4):213–25.

124. Cairncross M, Miller CJ. The Effectiveness of Mindfulness-Based Therapies for ADHD: A Meta-Analytic Review. J Atten Disord. 2020;24(5):627–43.

125. Siebelink NM, Bogels SM, Speckens AEM, Dammers JT, Wolfers T, Buitelaar JK, ve ark. A randomised controlled trial (MindChamp) of a mindfulness-based intervention for children with ADHD and their parents. J Child Psychol Psychiatry. 2022;63(2):165–77.

126. American Occupational Therapy Association. Occupational therapy practice framework: domain and process. 4th ed. Am J Occup Ther. 2020;74(Suppl 2):7412410010.

127. Nielsen SK, Kelsch K, Miller K. Occupational therapy interventions for children with attention deficit hyperactivity disorder: A systematic review. Occup Ther Ment Health. 2017;33(1):70–80.

128. Schaaf RC, Benevides T, Mailloux Z, Faller P, Hunt J, Van Hooydonk E, ve ark. An intervention for sensory difficulties in children with autism: A randomized trial. J Autism Dev Disord. 2014;44(7):1493–506.

129. Ayres AJ. Sensory integration and learning disorders. Los Angeles: Western Psychological Services; 1972.

130. Smith Roley S, Mailloux Z, Miller-Kuhaneck H, Glennon T. Understanding Ayres' sensory integration. OT Practice. 2007;12(17):CE1–8.

131. Ayres AJ. Sensory integration and the child. Los Angeles: Western Psychological Services; 1979.

132. Parham LD, Roley SS, May-Benson TA, Koomar J, Brett-Green B, Burke JP, ve ark. Development of a fidelity measure for research on the effectiveness of the Ayres Sensory Integration intervention. Am J Occup Ther. 2011;65(2):133–42.

133. Schaaf RC, Miller LJ. Occupational therapy using a sensory integrative approach for children with developmental disabilities. Ment Retard Dev Disabil Res Rev. 2005;11(2):143–8.

134. Polatajko HJ, Davis JA, Hobson SJ, Landry JE, Mandich A, Street SL, ve ark. Meeting the responsibility that comes with the privilege: introducing a taxonomic code for understanding occupation. Can J Occup Ther. 2004;71(5):261–8.

135. Toglia JP, Rodger SA, Polatajko HJ. Anatomy of cognitive strategies: a therapist's primer for enabling occupational performance. Can J Occup Ther. 2012;79(4):225–36.

136. Polatajko HJ, Mandich A. Enabling occupation in children: the cognitive orientation to daily occupational performance (CO-OP) approach. Ottawa: CAOT Publications ACE; 2004.

137. Scammell EM, Bates SV, Houldin A, Polatajko HJ. The Cognitive Orientation to daily Occupational Performance (CO-OP): A scoping review: L'approche CO-OP (Cognitive Orientation to daily Occupational Performance): Examen de la portee. Can J Occup Ther. 2016;83(4):216–25.

138. Bumin G, editor. Çocuklarda ergoterapi. Ankara: Hipokrat Kitabevi; 2017.

139. Hahn-Markowitz J, Berger I, Manor I, Maeir A. Efficacy of Cognitive-Functional (Cog-Fun) Occupational Therapy Intervention Among Children With ADHD: An RCT. J Atten Disord. 2020;24(5):655–66.

140. Abikoff H, Gallagher R, Wells KC, Murray DW, Huang L, Lu F, ve ark. Remediating organizational functioning in children with ADHD: immediate and long-term effects from a randomized controlled trial. J Consult Clin Psychol. 2013;81(1):113–28.

141. Langberg JM, Dvorsky MR, Molitor SJ, Bourchtein E, Eddy LD, Smith ZR, ve ark. Overcoming the research-to-practice gap: A randomized trial with two brief homework and organization interventions for students with ADHD as implemented by school mental health providers. J Consult Clin Psychol. 2018;86(1):39–55.

142. Zwicker JG, Suto M, Harris SR, Vlasakova N, Missiuna C. Developmental coordination disorder is more than a motor problem: Children describe the impact of daily struggles on their quality of life. Br J Occup Ther. 2018;81(2):65–73.

143. Case-Smith J, O'Brien JC. Occupational therapy for children and adolescents. 7th ed. St. Louis: Elsevier; 2015.

144. Evans SW, Owens JS, Bunford N. Evidence-based psychosocial treatments for children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. J Clin Child Adolesc Psychol. 2014;43(4):527–51.

145. DuPaul GJ, Chronis-Tuscano A, Danielson ML, Visser SN. Predictors of Receipt of School Services in a National Sample of Youth With ADHD. J Atten Disord. 2019;23(11):1303–19.

146. Pfeiffer B, Henry A, Miller S, Witherell S. Effectiveness of Disc 'O' Sit cushions on attention to task in second-grade students with attention difficulties. Am J Occup Ther. 2008;62(3):274–81.

147. Schilling DL, Washington K, Billingsley FF, Deitz J. Classroom seating for children with attention deficit hyperactivity disorder: therapy balls versus chairs. Am J Occup Ther. 2003;57(5):534–41.

148. Weiss PL, Kizony R, Feintuch U, Katz N. Virtual reality in neurorehabilitation. In: Selzer ME, Clarke S, Cohen LG, Duncan PW, Gage FH, editors. Textbook of neural repair and rehabilitation. Vol 2. Cambridge: Cambridge University Press; 2006. p. 182–97.

149. Cosper SM, Lee GP, Peters SB, Bishop E. Interactive Metronome training in children with attention deficit and developmental coordination disorders. Int J Rehabil Res. 2009;32(4):331–6.

150. Shaffer RJ, Jacokes LE, Cassily JF, Greenspan SI, Tuchman RF, Stemmer PJ Jr. Effect of interactive metronome training on children with ADHD. Am J Occup Ther. 2001;55(2):155–62.

151. Rizzo AS, Koenig ST. Is clinical virtual reality ready for primetime? Neuropsychology. 2017;31(8):877–99.

152. Skarbez R, Smith M, Whitton MC. Revisiting Milgram and Kishino's reality-virtuality continuum. Front Virtual Real. 2021;2:647997.

153. Cummings JJ, Bailenson JN. How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. Media Psychol. 2016;19(2):272–309.

154. Keshner EA, Weiss PT, Geifman D, Raban D. Tracking the evolution of virtual reality applications to rehabilitation as a field of study. J Neuroeng Rehabil. 2019;16(1):76.

155. Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Chapman M, ve ark. Virtual reality for stroke rehabilitation. Cochrane Database Syst Rev. 2025;6(6):CD008349.

156. Corrigan N, Păsărelu C-R, Voinescu A. Immersive virtual reality for improving cognitive deficits in children with ADHD: a systematic review and meta-analysis. Virtual Real. 2023;27(4):3545–64.

157. Maresca G, Leonardi S, De Cola MC, Giliberto S, Di Cara M, Corallo F, ve ark. Use of virtual reality in children with dyslexia. Children (Basel). 2022;9(11):1621.

158. Howard MC. A meta-analysis and systematic literature review of virtual reality rehabilitation programs. Comput Human Behav. 2017;70:317–27.

159. Levac D, Glegg S, Colquhoun H, Miller P, Noubary F. Virtual Reality and Active Videogame-Based Practice, Learning Needs, and Preferences: A Cross-Canada

Survey of Physical Therapists and Occupational Therapists. Games Health J. 2017;6(4):217–28.

160. Slater M, Sanchez-Vives MV. Enhancing our lives with immersive virtual reality. Front Robot AI. 2016;3:74.

161. Meta Platforms Inc. Meta Quest 2: our most advanced new all-in-one VR headset – tech specs [Internet]. Meta; 2021. Available from: https://www.meta.com/quest/products/quest-2/tech-specs/

162. Abreu BC, Toglia JP. Cognitive rehabilitation: a model for occupational therapy. Am J Occup Ther. 1987;41(7):439–48.

163. Toglia JP. A dynamic interactional approach to cognitive rehabilitation. In: Katz N, editor. Cognition and occupation across the life span: models for intervention in occupational therapy. 2nd ed. Bethesda, MD: AOTA Press; 2005. p. 29–72.

164. Giles GM. Cognitive versus functional approaches to rehabilitation after traumatic brain injury: commentary on a randomized controlled trial. Am J Occup Ther. 2010;64(1):182–5.

165. Georgiev DD, Georgieva I, Gong Z, Nanjappan V, Georgiev GV. Virtual reality for neurorehabilitation and cognitive enhancement. Brain Sci. 2021;11(2):221.

166. Parsons TD, Bowerly T, Buckwalter JG, Rizzo AA. A controlled clinical comparison of attention performance in children with ADHD in a virtual reality classroom compared to standard neuropsychological methods. Child Neuropsychol. 2007;13(4):363–81.

167. Coleman B, Marion S, Rizzo A, Turnbull J, Nolty A. Virtual Reality Assessment of Classroom - Related Attention: An Ecologically Relevant Approach to Evaluating the Effectiveness of Working Memory Training. Front Psychol. 2019;10:1851.

168. Faul F, Erdfelder E, Lang A-G, Buchner A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behav Res Methods. 2007;39(2):175–91.

169. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. New York: Routledge; 2013.

170. Kernan WN, Viscoli CM, Makuch RW, Brass LM, Horwitz RI. Stratified randomization for clinical trials. J Clin Epidemiol. 1999;52(1):19–26.

171. Conners CK. Conners' rating scales-revised: Technical manual. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems; 1997.

172. Conners CK, Sitarenios G, Parker JD, Epstein JN. Revision and restandardization of the Conners Teacher Rating Scale (CTRS-R): factor structure, reliability, and criterion validity. J Abnorm Child Psychol. 1998;26(4):279–91.

173. Kaner S, Büyüköztürk Ş, İşeri E. Conners öğretmen dereceleme ölçeği-yenilenmiş kısa: Türkiye uyarlama çalışması. Eğitim ve Bilim. 2013;38(167):81–97.

174. Delis DC. Delis-Rating of Executive Functions (D-REF). Bloomington, MN: Pearson; 2012.

175. Akyurek G, Karabulut E, Bumin G. Delis Rating Executive Functions' Turkish Version, Validity and Reliability. Arch Phys Med Rehabil. 2018;99(10):e19–e20.

176. Akyürek G. Disleksili çocuklarda bilişsel terapinin yürütücü işlevler ve aktivite rutinlerine etkisi [Doktora Tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ergoterapi Programı; 2017.

177. Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reactions. J Exp Psychol. 1935;18(6):643–62.

178. Karakaş S. BİLNOT bataryası el kitabı: Nöropsikolojik testler için araştırma ve geliştirme çalışmaları. Ankara: Dizayn Ofset; 2004.

179. Kılıç BG, Koçkar Aİ, Irak M, Şener Ş, Karakaş S. Stroop Testi TBAG Formu'nun 6-11 yaş grubu çocuklarda standardizasyon çalışması. Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi. 2002;9(2):86-99.

180. Reitan RM. Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. Percept Mot Skills. 1958;8(3):271–6.

181. Gündüz H, Baykuzu Gündüz G, Kaya H, İnal Ö, Gülveren H, Cangöz Tavat B. İz Sürme Testi, Artırılmış İpuçlu Hatırlama Testi ve Saat Çizme Testi'nin 6-18 yaş Türk örneklemi için norm belirleme çalışması. Noro Psikiyatr Ars. 2021;58(4):314-20.

182. Colarusso RP, Hammill DD. Motor-Free Visual Perception Test. 4th ed. Novato, CA: Academic Therapy Publications; 2015.

183. Frisch C, Rosenblum S. Reliability and validity of the executive function and occupational routines scale (EFORTS). Res Dev Disabil. 2014;35(9):2148–57.

184. Akyurek G, Efe A, Bumin G. Turkish Adaptation of the Executive Functions and Occupational Routines Scale: Validity and Reliability Among Children with Dyslexia. Percept Mot Skills. 2023;130(1):364–85.

185. Ayres AJ. Sensory Integration and Praxis Tests (SIPT). Los Angeles, CA: Western Psychological Services; 1996.

186. Joanes DN, Gill CA. Comparing measures of sample skewness and kurtosis. J R Stat Soc Ser D Stat. 1998;47(1):183–9.

187. Rubin DB. Inference and missing data. Biometrika. 1976;63(3):581–92.

188. Little RJA, Rubin DB. Statistical analysis with missing data. 3rd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2019.

189. Shapiro SS, Wilk MB. An analysis of variance test for normality (complete samples). Biometrika. 1965;52(3-4):591–611.

190. Mann HB, Whitney DR. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other. Ann Math Stat. 1947;18(1):50–60.

191. Cronbach LJ. Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika. 1951;16(3):297–334.

192. Vickers AJ, Altman DG. Statistics notes: Analysing controlled trials with baseline and follow up measurements. BMJ. 2001;323(7321):1123–4.

193. Kuznetsova A, Brockhoff PB, Christensen RHB. lmerTest package: tests in linear mixed effects models. J Stat Softw. 2017;82(13):1-26.

194. Satterthwaite FE. An approximate distribution of estimates of variance components. Biometrics. 1946;2(6):110–4.

195. Benjamini Y, Hochberg Y. Controlling the false discovery rate: a practical and powerful approach to multiple testing. J R Stat Soc Series B Stat Methodol. 1995;57(1):289–300.

196. Ben-Shachar MS, Lüdecke D, Makowski D. effectsize: Estimation of effect size indices and standardized parameters. J Open Source Softw. 2020;5(56):2815.

197. Hair JF Jr, Black WC, Babin BJ, Anderson RE. Multivariate data analysis. 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall; 2010.

198. Tabachnick BG, Fidell LS. Using multivariate statistics. 3rd ed. New York: HarperCollins; 1996.

199. Field A. Discovering statistics using IBM SPSS statistics. 5th ed. London: Sage; 2018.

200. Pallant J. SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS. 4th ed. Crows Nest, NSW: Allen & Unwin; 2011.

201. Lewis S, Clarke M. Forest plots: trying to see the wood and the trees. BMJ. 2001;322(7300):1479–80.

202. Thabane L, Ma J, Chu R, Cheng J, Ismaila A, Rios LP, ve ark. A tutorial on pilot studies: the what, why and how. BMC Med Res Methodol. 2010;10(1):1.

203. Kendall JM. Designing a research project: randomised controlled trials and their principles. Emerg Med J. 2003;20(2):164–8.

204. Schulz KF, Grimes DA. Generation of allocation sequences in randomised trials: chance, not choice. Lancet. 2002;359(9305):515–9.

205. Ramtekkar UP, Reiersen AM, Todorov AA, Todd RD. Sex and age differences in attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms and diagnoses: implications for DSM-V and ICD-11. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry. 2010;49(3):217–28 e1–3.

206. Ibrahimi D, Aviles M, Rojas-Galvan R, Rodriguez Resendiz J. Sensory-Cognitive Profiles in Children with ADHD: Exploring Perceptual-Motor, Auditory, and Oculomotor Function. Bioengineering (Basel). 2025;12(6):621.

207. Nejati V, Derakhshan Z, Mohtasham A. The effect of comprehensive working memory training on executive functions and behavioral symptoms in children with attention deficit-hyperactivity disorder (ADHD). Asian J Psychiatr. 2023;81:103469.

208. Skalski S, Konaszewski K, Pochwatko G, Balas R, Surzykiewicz J. Effects of hemoencephalographic biofeedback with virtual reality on selected aspects of attention in children with ADHD. Int J Psychophysiol. 2021;170:59–66.

209. Kazdin AE. Research design in clinical psychology. 4th ed. Boston: Allyn & Bacon; 2003.

210. Guidi J, Brakemeier EL, Bockting CLH, Cosci F, Cuijpers P, Jarrett RB, ve ark. Methodological Recommendations for Trials of Psychological Interventions. Psychother Psychosom. 2018;87(5):276–84.

211. Tallberg P, Råstam M, Wenhov L, Eliasson G, Gustafsson P. Incremental clinical utility of continuous performance tests in childhood ADHD–an evidence-based assessment approach. Scand J Psychol. 2019;60(1):26–35.

212. Sullivan C, Lynch H, Kirby A. Does visual perceptual testing correlate with caregiver and teacher reported functional visual skill difficulties in school-aged children? Considerations for practice. Ir J Occup Ther. 2018;46(2):89–105.

213. Esposito D, Gigliotti F, Colotti B, Di Brina C, Pisani F, Romani M. ADHD Reporting in Developmental Age: The Role of the Informants. Children (Basel). 2025;12(7):914.

214. Wallisch A, Little LM, Dean E, Dunn W. Executive Function Measures for Children: A Scoping Review of Ecological Validity. OTJR (Thorofare N J). 2018;38(1):6–14.

215. De Los Reyes A, Cook CR, Gresham FM, Makol BA, Wang M. Informant discrepancies in assessments of psychosocial functioning in school-based services and research: Review and directions for future research. J Sch Psychol. 2019;74:74–89.

216. De Los Reyes A, Augenstein TM, Wang M, Thomas SA, Drabick DAG, Burgers DE, ve ark. The validity of the multi-informant approach to assessing child and adolescent mental health. Psychol Bull. 2015;141(4):858–900.

217. Cho BH, Kim S, Shin DI, Lee JH, Lee SM, Kim IY, ve ark. Neurofeedback training with virtual reality for inattention and impulsiveness. Cyberpsychol Behav. 2004;7(5):519–26.

218. Vienne C, Masfrand S, Bourdin C, Vercher J-L. Depth perception in virtual reality systems: Effect of screen distance, environment richness and display factors. IEEE Access. 2020;8:29099–110.

219. Huurneman B, Boonstra FN, Goossens J. Specificity and retention of visual perceptual learning in young children with low vision. Sci Rep. 2020;10(1):8873.

220. Gilbert CD, Li W, Piech V. Perceptual learning and adult cortical plasticity. J Physiol. 2009;587(Pt 12):2743–51.

221. Colarusso RP, Hammill DD. Motor-free visual perception test. San Rafael, CA: Academic Therapy Publications; 1972.

222. Freud E, Plaut DC, Behrmann M. 'What' is happening in the dorsal visual pathway. Trends Cogn Sci. 2016;20(10):773-84.

223. Atkinson J. The Davida Teller Award Lecture, 2016: Visual brain development: a review of "dorsal stream vulnerability"—motion, mathematics, amblyopia, actions, and attention. J Vis. 2017;17(3):26.

224. Culham JC, Valyear KF. Human parietal cortex in action. Curr Opin Neurobiol. 2006;16(2):205-12.

225. Cortese S, Kelly C, Chabernaud C, Proal E, Di Martino A, Milham MP, ve ark. Toward systems neuroscience of ADHD: a meta-analysis of 55 fMRI studies. Am J Psychiatry. 2012;169(10):1038-55.

226. Adamovich SV, Fluet GG, Tunik E, Merians AS. Sensorimotor training in virtual reality: a review. NeuroRehabilitation. 2009;25(1):29-44.

227. Levac DE, Huber ME, Sternad D. Learning and transfer of complex motor skills in virtual reality: a perspective review. J Neuroeng Rehabil. 2019;16(1):121.

228. Duric NS, Assmus J, Gundersen D, Elgen IB. Neurofeedback for the treatment of children and adolescents with ADHD: a randomized and controlled clinical trial using parental reports. BMC Psychiatry. 2012;12(1):107.

229. van Dongen-Boomsma M, Vollebregt MA, Slaats-Willemse D, Buitelaar JK. A randomized placebo-controlled trial of electroencephalographic (EEG) neurofeedback in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. J Clin Psychiatry. 2013;74(8):821–7.

230. González-Bracamonte Y, Barrero-Toncel V, Yance-DelaHoz W, Vanegas-Beltrán M, Mieles-Barrera MD, Cabas-Hoyos K, ve ark. Eficacia de la realidad virtual en la evaluación y tratamiento del TDAH: una revisión sistemática de la literatura. Diversitas Perspect Psicol. 2023;19(2):162–84.

231. Rushton JP, Brainerd CJ, Pressley M. Behavioral development and construct validity: The principle of aggregation. Psychol Bull. 1983;94(1):18-38.

232. Sonuga-Barke EJ. The dual pathway model of AD/HD: an elaboration of neuro-developmental characteristics. Neurosci Biobehav Rev. 2003;27(7):593–604.

233. Patterson GR. Coercive family process. Eugene, OR: Castalia; 1982.

234. Johnston C, Mash EJ. Families of children with attention-deficit/hyperactivity disorder: review and recommendations for future research. Clin Child Fam Psychol Rev. 2001;4(3):183–207.

235. Podina IR, Visla A, Fodor LA, Fluckiger C. Is there a sleeper effect of exposure-based vs. cognitive-only intervention for anxiety disorders? A longitudinal multilevel meta-analysis. Clin Psychol Rev. 2019;73:101774.

236. Huang XX, Zheng LZ, Qian QF, Huang Y, Wang YX, Ou P. A Randomized Controlled Trial of the Effects of Organizational Skills Training on Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder in China. J Atten Disord. 2025;29(2):128–39.

237. 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(1):49–100.

238. Kaiser M-L, Schoemaker M, Albaret J-M, Geuze R. What is the evidence of impaired motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)? Systematic review of the literature. Res Dev Disabil. 2015;36:338–57.

239. Song J, Howe E, Oltmanns JR, Fisher AJ. Examining the Concurrent and Predictive Validity of Single Items in Ecological Momentary Assessments. Assessment. 2023;30(5):1662–71.

240. Hedges LV, Olkin I. Vote-counting methods in research synthesis. Psychol Bull. 1980;88(2):359–69.

241. Chen LK, Hwang AC, Lee WJ, Peng LN, Lin MH, Neil DL, ve ark. Efficacy of multidomain interventions to improve physical frailty, depression and cognition: data from cluster-randomized controlled trials. J Cachexia Sarcopenia Muscle. 2020;11(3):650–62.

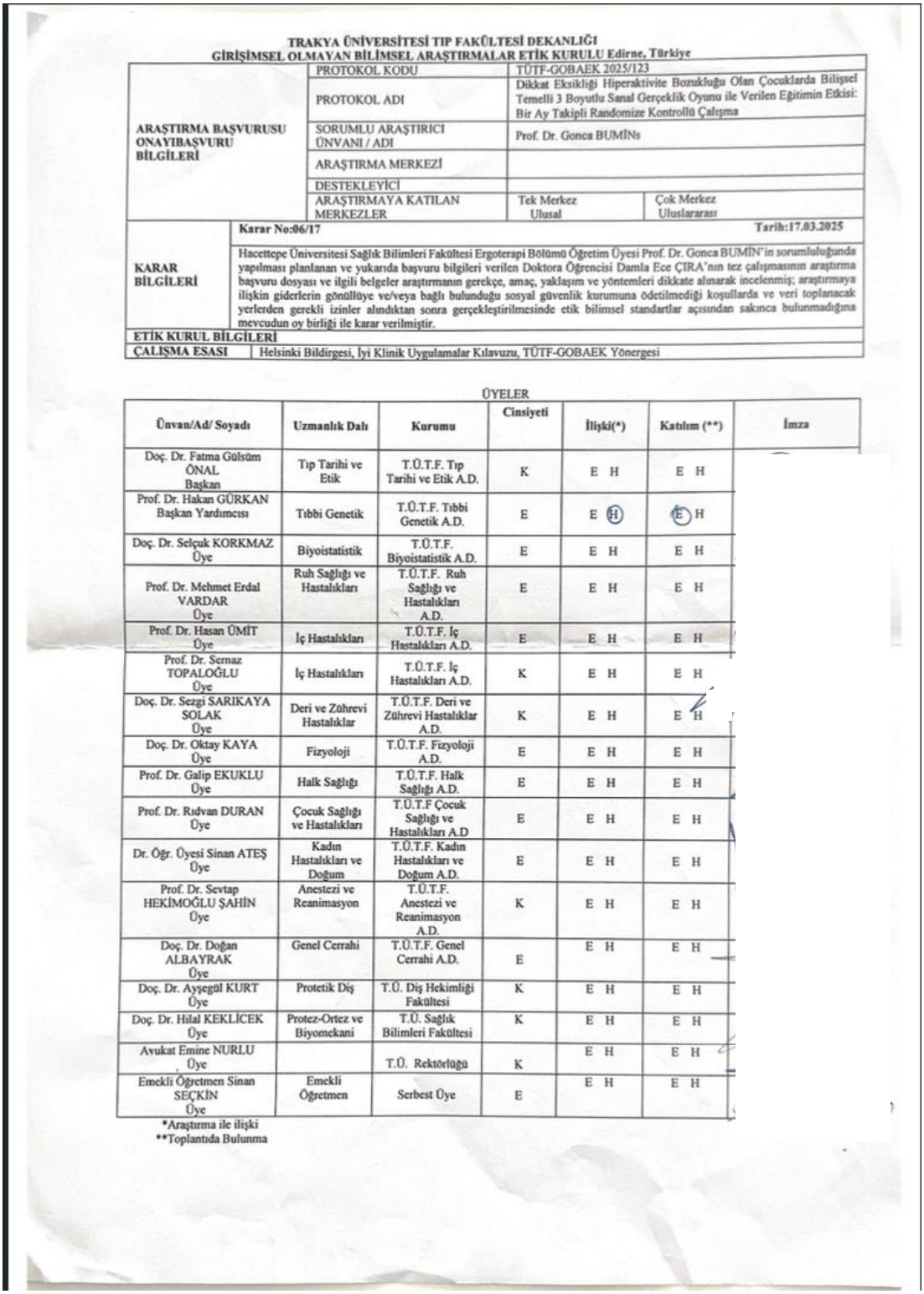
242. Sadr-Salek S, Costa AP, Steffgen G. Psychological Treatments for Hyperactivity and Impulsivity in Children with ADHD: A Narrative Review. Children (Basel). 2023;10(10):1613.

243. Assmann SF, Pocock SJ, Enos LE, Kasten LE. Subgroup analysis and other (mis)uses of baseline data in clinical trials. Lancet. 2000;355(9209):1064–9.

244. Langberg JM, Epstein JN, Becker SP, Girio-Herrera E, Vaughn AJ. Evaluation of the homework, organization, and planning skills (HOPS) intervention for middle school students with attention deficit hyperactivity disorder as implemented by school mental health providers. School Psych Rev. 2012;41(3):342–64.

8.EKLER

EK-1: Tez Çalışması ile İlgili Etik Kurul İzinleri



TRAKYA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI
GİRİŞİMSEL OLMAYAN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU Edirne, Türkiye

ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAYIBAŞVURU BİLGİLERİ	PROTOKOL KODU	TÜTF-GOBAEK 2025/123	
	PROTOKOL ADI	Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Olan Çocuklarda Bilişsel Temelli 3 Boyutlu Sanal Gerçeklik Oyunu ile Verilen Eğitimin Etkisi: Bir Ay Takipli Randomize Kontrollü Çalışma	
	SORUMLU ARAŞTIRICI ÜNVANI / ADI	Prof. Dr. Gonca BUMİN	
	ARAŞTIRMA MERKEZİ		
	DESTEKLEYİCİ		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	Tek Merkez Ulusal	Çok Merkez Uluslararası
KARAR BİLGİLERİ	**Karar No:06/17**		**Tarih:17.03.2025**
	Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Gonca BUMİN'in sorumluluğunda yapılması planlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen Doktora Öğrencisi Damla Ece ÇIRA'nın tez çalışmasının araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş; araştırmaya ilişkin giderlerin gönüllüye ve/veya bağlı bulunduğu sosyal güvenlik kurumuna ödetilmediği koşullarda ve veri toplanacak yerlerden gerekli izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ			
ÇALIŞMA ESASI	Helsinki Bildirgesi, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu, TÜTF-GOBAEK Yönergesi		

ÜYELER

Ünvan/Ad/ Soyadı	Uzmanlık Dalı	Kurumu	Cinsiyeti	İlişki(*)	Katılım (**)	İmza
Doç. Dr. Fatma Gülsüm ÖNAL Başkan	Tıp Tarihi ve Etik	T.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik A.D.	K	E H	E H	
Prof. Dr. Hakan GÜRKAN Başkan Yardımcısı	Tıbbi Genetik	T.Ü.T.F. Tıbbi Genetik A.D.	E	E (H)	(E) H	
Doç. Dr. Selçuk KORKMAZ Üye	Biyoistatistik	T.Ü.T.F. Biyoistatistik A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Mehmet Erdal VARDAR Üye	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F. Ruh Sağlığı ve Hastalıkları A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Hasan ÜMİT Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Sernaz TOPALOĞLU Üye	İç Hastalıkları	T.Ü.T.F. İç Hastalıkları A.D.	K	E H	E H	
Doç. Dr. Sezgi SARIKAYA SOLAK Üye	Deri ve Zührevi Hastalıklar	T.Ü.T.F. Deri ve Zührevi Hastalıklar A.D.	K	E H	E H	
Doç. Dr. Oktay KAYA Üye	Fizyoloji	T.Ü.T.F. Fizyoloji A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Galip EKUKLU Üye	Halk Sağlığı	T.Ü.T.F. Halk Sağlığı A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Rıdvan DURAN Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	T.Ü.T.F Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları A.D	E	E H	E H	
Dr. Öğr. Üyesi Sinan ATEŞ Üye	Kadın Hastalıkları ve Doğum	T.Ü.T.F. Kadın Hastalıkları ve Doğum A.D.	E	E H	E H	
Prof. Dr. Sevtap HEKİMOĞLU ŞAHİN Üye	Anestezi ve Reanimasyon	T.Ü.T.F. Anestezi ve Reanimasyon A.D.	K	E H	E H	
Doç. Dr. Doğan ALBAYRAK Üye	Genel Cerrahi	T.Ü.T.F. Genel Cerrahi A.D.	E	E H	E H	
Doç. Dr. Ayşegül KURT Üye	Protetik Diş	T.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi	K	E H	E H	
Doç. Dr. Hilal KEKLİCEK Üye	Protez-Ortez ve Biyomekani	T.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi	K	E H	E H	
Avukat Emine NURLU Üye		T.Ü. Rektörlüğü	K	E H	E H	
Emekli Öğretmen Sinan SEÇKİN Üye	Emekli Öğretmen	Serbest Üye	E	E H	E H	

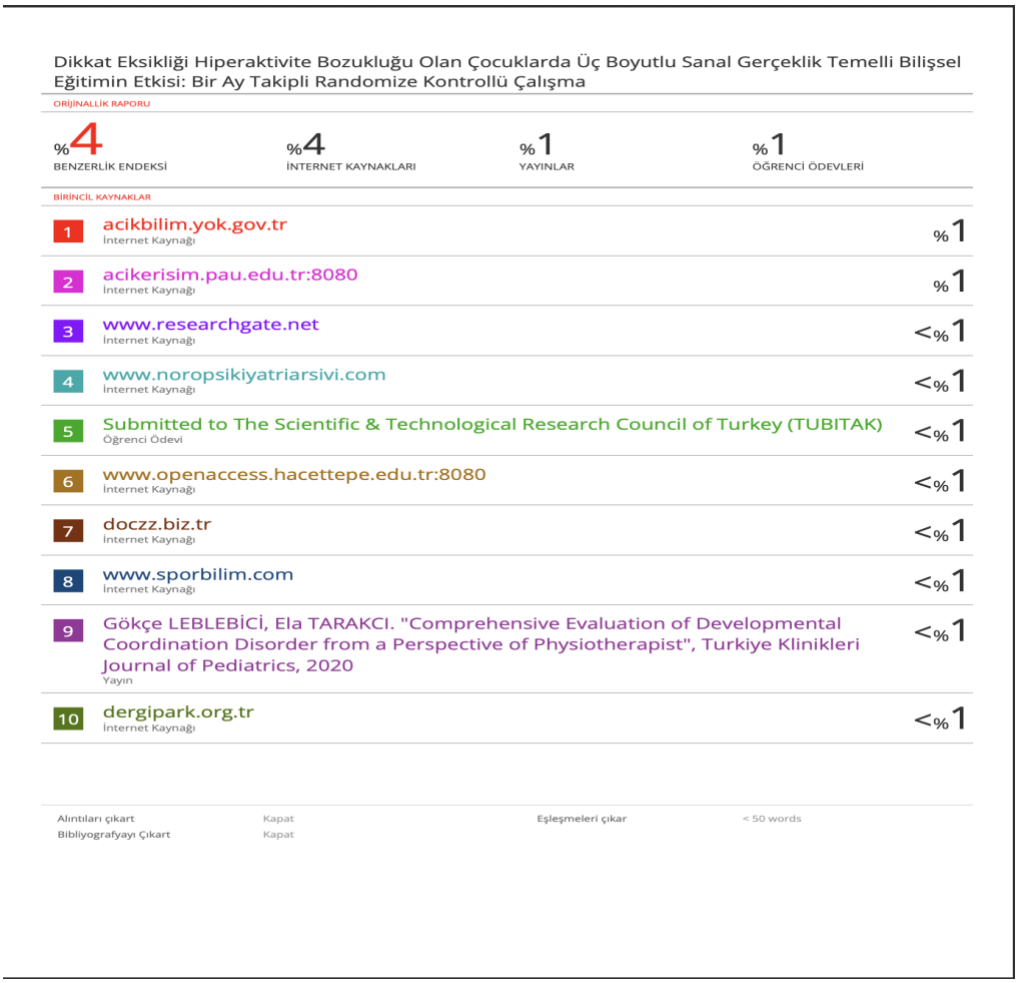
*Araştırma ile ilişki
**Toplantıda Bulunma

EK-2: Tez Çalışması Orijinallik Raporu

Tezin Tam Başlığı: Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Olan Çocuklarda Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Temelli Bilişsel Eğitimin Etkisi: Bir Ay Takipli Randomize Kontrollü Çalışma

Öğrencinin Adı Soyadı: Damla Ece SARNIÇ

Dosyanın Toplam Sayfa Sayısı: 128



Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Olan Çocuklarda Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Temelli Bilişsel Eğitimin Etkisi: Bir Ay Takipli Randomize Kontrollü Çalışma

ORİJİNALLİK RAPORU

%4	%4	%1	%1
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
2	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
3	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<%1
4	www.noropsikiyatriarsivi.com İnternet Kaynağı	<%1
5	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<%1
6	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
7	doczz.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1
8	www.sporbilim.com İnternet Kaynağı	<%1
9	Gökçe LEBLEBİCİ, Ela TARAKCI. "Comprehensive Evaluation of Developmental Coordination Disorder from a Perspective of Physiotherapist", Turkiye Klinikleri Journal of Pediatrics, 2020 Yayın	<%1
10	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1

Alıntıları çıkart Kapat
Bibliyografyayı Çıkart Kapat
Eşleşmeleri çıkar < 50 words

EK-3: Dijital Makbuz

turnitin

Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen:	Gonca Bumin
Ödev başlığı:	Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Olan Çocuklarda Üç B...
Gönderi Başlığı:	Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Olan Çocuklarda Üç B...
Dosya adı:	DAMLA_ECE_IRMAK_turnitin.docx
Dosya boyutu:	2.54M
Sayfa sayısı:	126
Kelime sayısı:	22,459
Karakter sayısı:	151,834
Gönderim Tarihi:	12-Eki-2026 01:59ÖS (UTC+0300)
Gönderim Numarası:	3057665601


T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Olan Çocuklarda
Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Temelli Bilişsel Eğitimin Etkisi:
Bir Ay Takipli Randomize Kontrollü Çalışma

Dr. Erg. Damla Ece SARNIÇ

Ergoterapi Programı
DOKTORA TEZİ

ANKARA
2026

Copyright 2026 Turnitin. Tüm hakları saklıdır.

EK-4: Aydınlatılmış Onam Formu-Ebeveyn (Çalışma Grubu)

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ EBEVEYN ONAM FORMU

(Çalışma grubu)

Sevgili ebeveyn;

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu tanısı olan çocuklarda bilişsel eğitim temelli 3 boyutlu sanal gerçeklik oyununun etkisini incelemek amacıyla bir araştırma yapıyoruz. Araştırmamızın ismi "Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) Olan Çocuklarda Bilişssel Temelli Sanal Gerçeklik Oyununun Etkisi: Bir Ay Takipli Randomize Kontrollü Çalışma" dır.

Çocuğunuzun da bu araştırmaya katılmasını öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta siz ve çocuğunuz serbestsiniz. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çocuğunuzun araştırmaya katılması konusundaki kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra çocuğunuzun araştırmaya katılmasını isterseniz bu formun sonundaki kutucuğu işaretleyiniz.

Bu çalışmayı, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi Bölümü öğrencisi Uzm. Erg. Damla Ece IRMAK ve öğretim üyesi Prof. Dr. Gonca BUMİN tarafından gerçekleştirilecektir ve çalışmaya çocuğunuzun katılımı araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer çocuğunuzun araştırmaya katılmasını kabul ederseniz önce terapist tarafından çocuğunuzun dikkat, görsel algı ve vücut algısı becerilerini değerlendirecektir. Bu değerlendirmeler yaklaşık 20 dk sürecektir. Daha günlük okupasyonlardaki yürütücü işlev becerilerini değerlendirmek amacıyla kullanılan ebeveyn sizin doldurmanız istenecektir. Ayrıca çocuğunuzun okuldaki öğretmeninden

çocuğunuzun davranış becerilerini değerlendirmek amacıyla bir form gönderilecektir. Ebeveyn formunu ve öğretmen formunu doldurmak yaklaşık 10 dk sürecektir.

Daha sonraki süreçte bilişsel temelli 3 boyutlu sanal gerçeklik oyunları ile çocuğunuzun yürütücü işlevler, dikkat, görsel algılama, davranış ve vücut algısı becerilerinin gelişimi için uygulamaya başlayacağız. Bu uygulama, "Oculus Quest 2" isimli cihazın içerisinde yer alan oyunlar yoluyla olacaktır. Eğitim süresince ergoterapist çocuğunuzun yanında olup ona yardım edecektir. Bu oyunlar bizler tarafından çocuğunuzun eğitimine yarar sağlayacak şekilde özenle seçilmiştir. Bilişsel temelli sanal gerçeklik oyunu eğitimi 10 hafta boyunca haftada 2 gün ve 45 dk olacak şekilde toplam 20 seans olacaktır. Eğitim oyunların zorluk seviyesine göre 2 seviyede uygulanacaktır. İlk 5 haftada daha kolay oyunlar ikinci 5 haftada ise yine aynı kazanımları içeren daha zor oyunlar tercih edilecektir. Bununla birlikte her oyun kendi içerisinde zorlaşarak ilerlemektedir. 1 seans deneme dersinin ardından, ilk 5 hafta içerindeki haftaların ilk 45 dk'lık seanslarında "OhShape ve Fail Factory" oyunu, haftanın ikinci 45 dk'lık seanslarında "Tetris Effect: Connected ve Puzzle Bobble VR" oyunları oynanacaktır. 5 hafta boyunca haftada iki gün dönüşümlü olarak yukarıda bahsedilen oyunlar oynandıktan sonra 6. Hafta itibari ile haftanın ilk seansında "Beat Saber ve Tennis League VR " oyunları ikinci 45 dk'lık seanslarda ise " Clash of Chefs VR ve Cubism" oyunları oynanacaktır. Bu şekilde 10 hafta tamamlanacaktır. 10 hafta bittikten sonra tüm değerlendirmeler tekrarlanacaktır ve bu süreçlerden 1 ay sonra tüm değerlendirmeler 3. kez tekrarlanacaktır.

Değerlendirme ve eğitim süreci boyunca, sizin ya da çocuğunuzun sağlık durumu olumsuz etkilenmeyecektir. Çocuğunuzun bu çalışmaya katılması için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çocuğunuz çalışmaya katıldığı için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ve çocuğunuz ile ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmasını reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde terapistin size ya da çocuğunuza karşı tutumunda ya da alacağınız tedavilerde herhangi bir değişiklik

olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının Beyanı)

Sayın Uzm. Erg. Damla Ece IRMAK tarafından Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra, çocuğum böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildi.

Eğer çocuğum bu araştırmaya katılırsa, terapist ile aramızda kalması gereken bana ve çocuğuma ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında çocuğuma ve bana ait kişisel bilgilerin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında, çocuğum herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilir. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimizi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim)* Ayrıca çocuğum tıbbi durumuna herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilir.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana ya da çocuğuma da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle çocuğumda meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Uzm. Erg. Damla Ece IRMAK'ı (cep) no'lu telefonundan adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Çocuğum bu araştırmaya katılmak zorunda değil ve katılmayabilir. Çocuğumun araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde çocuğumun "katılımcı" olarak yer almasını onaylama kararı aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

(Katılımcının Beyanı)

Katılımcı	**Katılımcı ile görüşen terapist**
Adı, soyadı:	Adı, soyadı, ünvanı:
Adres:	Adres:
Tel.	Tel.
İmza:	İmza:

EK-5: Aydınlatılmış Onam Formu-Ebeveyn (Kontrol Grubu)

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ EBEVEYN ONAM FORMU

(Kontrol grubu)

Sevgili ebeveyn;

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu tanısı olan çocuklarda bilişsel eğitim temelli 3 boyutlu sanal gerçeklik oyununun etkisini incelemek amacıyla bir araştırma yapıyoruz. Araştırmamızın ismi "Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) Olan Çocuklarda Bilişssel Temelli Sanal Gerçeklik Oyununun Etkisi: Bir Ay Takipli Randomize Kontrollü Çalışma" dır.

Çocuğunuzun da bu araştırmaya katılmasını öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta siz ve çocuğunuz serbestsiniz. Araştırmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çocuğunuzun araştırmaya katılması konusundaki kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra çocuğunuzun araştırmaya katılmasını isterseniz bu formun sonundaki kutucuğu işaretleyiniz.

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi Bölümü öğrencisi Uzm. Erg. Damla Ece IRMAK ve öğretim üyesi Prof. Dr. Gonca BUMİN tarafından gerçekleştirilecektir ve çalışmaya çocuğunuzun katılımı araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer çocuğunuzun araştırmaya katılmasını kabul ederseniz önce terapist tarafından çocuğunuzun dikkat, görsel algı ve vücut algısı becerilerini değerlendirecektir. Bu değerlendirmeler yaklaşık 20 dk sürecektir. Daha günlük okupasyonlardaki yürütücü işlev becerilerini değerlendirmek amacıyla kullanılan ebeveyn sizin doldurmanız istenecektir. Ayrıca çocuğunuzun okuldaki öğretmeninden çocuğunuzun davranış becerilerini değerlendirmek amacıyla bir form gönderilecektir. Ebeveyn formunu ve öğretmen formunu doldurmak yaklaşık 10 dk sürecektir.

Değerlendirme süreci boyunca, sizin ya da çocuğunuzun sağlık durumu olumsuz etkilenmeyecektir. Çocuğunuzun bu çalışmaya katılması için sizden herhangi

bir ücret istenmeyecektir. Çocuğunuz çalışmaya katıldığı için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır.

Sizinle ve çocuğunuz ile ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Çocuğunuzun bu çalışmaya katılmasını reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde terapistin size ya da çocuğunuza karşı tutumunda ya da alacağınız tedavilerde herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

(Katılımcının Beyanı)

Sayın Uzm. Erg. Damla Ece IRMAK tarafından Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Ergoterapi Anabilim Dalı'nda tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra, çocuğum böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildi.

Eğer çocuğum bu araştırmaya katılırsa, terapist ile aramızda kalması gereken bana ve çocuğuma ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında çocuğuma ve bana ait kişisel bilgilerin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında, çocuğum herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilir. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimizi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim)* Ayrıca çocuğum tıbbi durumuna herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilir.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana ya da çocuğuma da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle çocuğumda meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya

çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Uzm. Erg. Damla Ece IRMAK'ı (cep) no'lu telefonundan adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Çocuğum bu araştırmaya katılmak zorunda değil ve katılmayabilir. Çocuğumun araştırmaya katılması konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde çocuğumun "katılımcı" olarak yer almasını onaylama kararı aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

(Katılımcının Beyanı)

Katılımcı	**Katılımcı ile görüşen terapist**
Adı, soyadı:	Adı, soyadı, ünvanı:
Adres:	Adres:
Tel.	Tel.
İmza:	İmza:

EK-6: Aydınlatılmış Onam Formu-Çocuk (Çalışma Grubu)

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU

(Çalışma Grubu)

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Uzm. Erg. Damla Ece IRMAK. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu olan çocuklar ile bir araştırma gerçekleştiriyoruz. Amacımız dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu olan çocuklara uygulanan bilişsel temelli sanal gerçeklik oyununun etkisini incelemektir. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı öneriyoruz.

Araştırmayı Uzm. Erg. Damla Ece Irmak ve Prof. Dr. Gonca BUMİN birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya gönüllü olursan ve bu formu işaretlersen önce dikkat, görsel algılama ve vücut algısı becerilerini değerlendireceğiz. Daha sonra ailene ve öğretmenine de doldurması gereken formlar vereceğiz. Seninle olan değerlendirmemiz yaklaşık 15 dk sürecektir. Değerlendirmelerimizi ders saatlerine denk gelmeyecek şekilde planlayacağız.

Daha sonraki süreçte bilişsel temelli 3 boyutlu sanal gerçeklik oyunları ile çocuğunuzun yürütücü işlevler, dikkat, görsel algılama, davranış ve vücut algısı becerilerinin gelişimi için uygulamaya başlayacağız. Bu uygulama, "Oculus Quest 2" isimli cihazın içerisinde yer alan oyunlar yoluyla olacaktır. Eğitim süresince ben Uzm. Erg. Damla Ece IRMAK senin yanında olup sana yardım edeceğim. Bu oyunlar bizler tarafından senin eğitimine yarar sağlayacak şekilde özenle seçilmiştir. Bilişsel temelli sanal gerçeklik oyunu eğitimi 10 hafta boyunca haftada 2 gün ve 45 dk olacak şekilde toplam 20 seans olacaktır. Eğitim oyunların zorluk seviyesine göre 2 seviyede uygulanacaktır. İlk 5 haftada daha kolay oyunlar ikinci 5 haftada ise yine aynı kazanımları içeren daha zor oyunlar tercih edilecektir. Bununla birlikte her oyun kendi içerisinde zorlaşarak ilerlemektedir. 1 seans deneme dersinin ardından, ilk 5 hafta içerindeki haftaların ilk 45 dk'lık seanslarında "OhShape ve Fail Factory" oyunu, haftanın ikinci 45 dk'lık seanslarında "Tetris Effect: Connected ve Puzzle Bobble VR" oyunları oynanacaktır. 5 hafta boyunca haftada iki gün dönüşümlü olarak yukarıda bahsedilen oyunlar oynandıktan sonra 6. Hafta itibari ile haftanın ilk seansında "Beat

Saber ve Tennis League VR ” oyunları ikinci 45 dk’lık seanslarda ise “ Clash of Chefs VR ve Cubism” oyunları oynanacaktır. Bu şekilde 10 hafta tamamlanacaktır. 10 hafta bittikten sonra tüm değerlendirmeler tekrarlanacaktır ve bu süreçlerden 1 ay sonra tüm değerlendirmeler 3. kez tekrarlanacaktır.

Bu araştırmanın sonuçları dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu olan çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktor ve terapistlere söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da terapistler ve doktorlar sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:	Araştırıcının adı, soyadı, ünvanı:
Çocuğun imzası:	Adres :
Tarih:	Tel:
Velisinin adı, soyadı:	İmza:
Velisinin imzası:	Tarih
Tarih:	

EK-7: Aydınlatılmış Onam Formu-Çocuk (Kontrol Grubu)

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN ÇOCUK RIZA FORMU

(Kontrol Grubu)

Sevgili Kardeşim,

Benim adım Uzm. Erg. Damla Ece IRMAK. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu olan çocuklar ile bir araştırma gerçekleştiriyoruz. Amacımız dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu olan çocuklara uygulanan bilişsel temelli sanal gerçeklik oyununun etkisini incelemektir. Araştırma ile yeni bilgiler öğreneceğiz. Bu araştırmaya katılmanı öneriyoruz.

Araştırmayı, Uzm. Erg. Damla Ece Irmak ve Prof. Dr. Gonca BUMİN birlikte yapıyoruz. Bu araştırmaya gönüllü olursan ve bu formu işaretlersen önce dikkat, görsel algılama ve vücut algısı becerilerini değerlendireceğiz. Daha sonra ailene ve öğretmenine de doldurması gereken formlar vereceğiz. Seninle olan değerlendirmemiz yaklaşık 15 dk sürecektir. Değerlendirmelerimizi ders saatlerine denk gelmeyecek şekilde planlayacağız.

Bu araştırmanın sonuçları dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu olan çocuklar için yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarını başka doktor ve terapistlere söyleyeceğiz, sonuçları bildireceğiz ama senin adını söylemeyeceğiz.

Bu araştırmaya katılıp katılmamak için karar vermeden önce anne ve baban ile konuşup onlara danışmalısın. Onlara da bu araştırmadan bahsedip onaylarını/izinlerini alacağız. Anne ve baban tamam deseler bile sen kabul etmeyebilirsin. Bu araştırmaya katılmak senin isteğine bağlı ve istemezsen katılmazsın. Bu nedenle hiç kimse sana kızmaz ya da küsmez. Önce katılmayı kabul etsen bile sonradan vazgeçebilirsin, bu tamamen sana bağlı. Kabul etmediğin durumda da terapistler ve doktorlar sana önceden olduğu gibi iyi davranır, önceye göre farklılık olmaz.

Aklına şimdi gelen veya daha sonra gelecek olan soruları istediğin zaman bana sorabilirsin. Telefon numaram ve adresim bu kağıtta yazıyor. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorsan aşağıya lütfen adını ve soyadını yaz ve imzanı at. İmzaladıktan sonra sana ve ailene bu formun bir kopyası verilecektir.

Çocuğun adı, soyadı:

Çocuğun imzası:

Tarih:

Velisinin adı, soyadı:

Velisinin imzası:

Tarih:

Araştırıcının adı, soyadı, ünvanı:

Adres :

Tel:

İmza:

Tarih:

9. ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER

ADI, SOYADI:	Damla Ece SARNIÇ