



**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK VE ERGEN RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

**DİKKAT EKSİKLİĞİ HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞU TANILI
ÇOCUKLARDA VESTİBÜLER DEĞİŞİKLİKLER VE
METİLFENİDAT TEDAVİSİNİN VESTİBÜLER SİSTEME ETKİSİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Hande ÇERİ GÜLEGEN

**ÇOCUK VE ERGEN RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Arzu ÇALIŞKAN DEMİR**

MALATYA-2023



**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK VE ERGEN RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

**DİKKAT EKSİKLİĞİ HİPERAKTİVİTE BOZUKLUĞU TANILI
ÇOCUKLARDA VESTİBÜLER DEĞİŞİKLİKLER VE
METİLFENİDAT TEDAVİSİNİN VESTİBÜLER SİSTEME ETKİSİ**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

**Dr. Hande ÇERİ GÜLEGEN
ORCID ID:0000-0002-7101-5125**

**ÇOCUK VE ERGEN RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Arzu ÇALIŞKAN DEMİR**

MALATYA-2023

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKLİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	4
2.1. Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu.....	4
2.1.1. Tanım – Tarihçe	4
2.1.2. DEHB Tanı Kriterleri	6
2.1.3. Klinik Görünüm ve Alt tipleri	7
2.1.4. Epidemiyoloji	10
2.1.5. Etiyoloji	11
2.1.6. DEHB’de Ayırıcı Tanı ve Komorbidite	18
2.1.7. Tedavi	20
2.2. Denge	24
2.3. Vestibüler Sistem	24
2.4. Vestibüler Refleksler.....	28
2.4.1. Vestibülo-Oküler Refleks (VOR).....	28
2.4.2. Vestibülospinal Refleks (VSR)	29
2.4.3. Vestibülokolik Refleks (VKR)	29
2.5. Serebellum ve Vestibüler Bağları	29
2.6. Vestibüler Değerlendirme	30
2.6.1. Vestibüler İşlev Testleri	30
2.6.2. Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (VEMP)	31
2.6.3. Video Head İmpuls Testi (VHIT).....	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	34
3.1. Araştırmanın Deseni.....	34
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	34
3.3. Örneklem Seçimi.....	34

3.4. Katılımcı Çocukların Değerlendirilme Gereçleri.....	35
3.5. Vestibüler Sistemi Değerlendirmeye Yönelik Ölçümler	38
3.6. Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (VEMP) Testi.....	38
3.7. Video Head İmpuls Testi (VHIT)	39
3.8. İstatistiksel Analiz.....	40
4. BULGULAR.....	41
5.TARTIŞMA	52
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR	66
EKLER.....	89
EK-1. Sosyodemografik Veri Formu	89
EK-2. Conner's DEHB Anne Baba Değerlendirme Ölçeği Kısa Form	90
EK-3. Pediatrik Denge Ölçeği.....	92
EK-4. Atilla Turgay Çocuk ve Ergenlerde Yıkıcı Davranım Bozuklukları İçin DSM - IV'e Dayalı Tarama Ölçeği	97
EK-5. Etik Kurul Kararı.....	98

TEŞEKKÜR

Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları uzmanlık eğitimimde, beni yönlendiren, bilgi ve deneyimlerini paylaşarak büyük bir şans sunan, bölümümü sevmemde önemli katkıları olan, mesleğine özen ve titizlikle bağlı olan, örnek aldığım ve almaya da devam edeceğim, rehberliğinde büyüme fırsatı bulduğum saygıdeğer hocam Prof. Dr. Özlem Özel Özcan'a

Uzmanlık eğitimim sürecindeki değerli katkılarından dolayı teşekkür etmek istediğim, her zaman sorularıma sabırla yanıt vermeye çalışan, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, kişiliğiyle de örnek aldığım, zor anlarımda her zaman yanımda olduğunu hissettiğim saygıdeğer tez danışmanı hocam Doç. Dr. Arzu Çalışkan Demir'e

Asistanlık sürecim boyunca birlikte çalışma fırsatı bulduğum ve bilgilerinden yararlanma şansı elde ettiğim için kendimi şanslı hissettiğim, iş disiplini ve çalışma motivasyonu ile benim için örnek olan değerli hocam Doç. Dr. Yunus Emre Dönmez'e

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini içtenlikle paylaşan ve desteğini esirgemeyen, sadece akademik anlamda değil, insani değerleri de benimseyerek bana insan olmayı öğreten ve hatırlatan değerli hocam Doç. Dr. İlknur Ucuz'a,

Çocuk nöroloji ve psikiyatri rotasyonlarımda eğitimime katkıda bulunan değerli hocalarıma,

Gösterdikleri iş birliği ve destekleri için birlikte çalıştığım Nursena Turnalı, Cesur Çakmak, Neslihan Tezcan başta olmak üzere değerli çalışma arkadaşlarıma,

Psikologlarımız Hüseyin Bey ve Murat Beye, sekreterlerimiz Metin Bey, Berfin Hanım başta olmak üzere Sıdika Hanım ve Nurettin Beye,

Tezimin istatistiksel analizleri sırasında desteklerini esirgemeyen Feyza İnceoğlu ve Ersin Budak hocalarıma,

Beni sevgileri ve şefkatleri ile büyütüp bu günlere getiren, her zaman her konuda destek olup elinden gelen her şeyi fazlasıyla yapan kıymetli annem ve babam Hayriye Çeri ve Hakan Çeri'ye

Desteği ile yanımda olan sevgili kardeşim Hale'ye

Varlığımı anlamlı hale getiren, hayatımdaki en büyük destek ve motivasyon kaynaklarım doğal antidepresanlarım eşim Mehmet Gülegen ve güzel yavrum Güneş Gülegen'e teőekkürlerimi sunarım.

Dr. Hande Çeri Gülegen
Eylöl 2023, MALATYA



ÖZET

Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Tanılı Çocuklarda Vestibüler Değişiklikler ve Metilfenidat Tedavisinin Vestibüler Sisteme Etkisi

Amaç: Çalışmanın amacı vestibüler fonksiyonlar ile Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) arasındaki potansiyel bağlantıyı incelemek, DEHB tanısı almış çocuklarda vestibüler fonksiyon bozukluklarının varlığını araştırmak ve Metilfenidat (MPH) tedavisinin vestibüler sistem üzerine olan etkisini incelemektir.

Yöntem: Bu çalışmanın ilk aşamasına çocuk psikiyatri kliniğine başvuran 7-15 yaş aralığında, yeni DEHB tanısını almış 15 çocuk ve sağlıklı 12 çocuk katılmıştır. İkinci aşamada ise yeni DEHB tanısı alan 19 çocuk en az 3 ay süre ile kliniğine uygun dozda metilfenidat kullanarak değerlendirilmiştir. Çocukların psikiyatrik muayeneleri yapıldıktan sonra; Conner's Anne Baba Değerlendirme Ölçeği Kısa Formu (CADÖ), Atilla Turgay Çocuk ve Ergenlerde Yıkıcı Davranım Bozuklukları İçin DSM -IV'e Dayalı Tarama Ölçeği, Okul Çağı Çocukları için Duygulanım Bozuklukları ve Şizofreni Görüşme Çizelgesi-Şimdi ve Yaşam Boyu Şekli DSM-5 (KSADS-PL), Berg Pediatrik Denge Ölçeği (PBDÖ) uygulanmıştır. Vestibüler değerlendirme için ise Servikal Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyel Test (c-VEMP), Oküler Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyel Test (o-VEMP) ve Video Head Impulse Test (VHIT) uygulanmıştır.

Bulgular: Sağlıklı grup ile ilk kez tanı alan DEHB grubu karşılaştırıldığında VHIT Lateral Gain, Anterior Gain, Posterior Gain ölçümleri için sağlıklı grupta daha yüksek ölçüm değerleri saptanmış, VHIT Lateral Asimetri, VHIT Larp Asimetri değerleri için ise DEHB grubunda daha yüksek olmak üzere anlamlı farklılık görülmüştür. C-VEMP N1, P1N1 Latans ölçümlerinde gruplar arası anlamlı farklılık bulunmuştur. Denge değerlendirilmesinde PBDÖ Puanları sağlıklı grupta daha yüksek olmak üzere anlamlı farklılık saptanmıştır. MPH tedavisinin etkilerini için VHIT Ralp asimetri ve VHIT Larp asimetri değerlerinde anlamlı değişim gözlenmiştir. PBDÖ, Conners Davranış Sorunu Alt Ölçeği, Conners Hiperaktivite Alt Ölçeği, Conners Kaygı Alt Ölçeği, Conners Öğrenme Sorunları Alt Ölçeği puanlarının değişimlerinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Sonuç: Bu çalışmada DEHB tanısı alan çocukların motor koordinasyon ve denge sorunları yaşadığı, aynı zamanda vestibüler fonksiyonlarında da bozukluklar olduğu ortaya koyulmuştur. MPH tedavisinin ise denge becerilerinde iyileşme sağladığı ancak doğrudan vestibüler ölçüm değerlerine etkisinin olmadığı ön sonucuna varılmıştır. Vestibüler sistem ile DEHB arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılabilmesi için standart nöropsikiyatrik muayenenin yanı sıra vestibüler değerlendirmeyi de içeren geniş örneklemli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: DEHB, denge, vestibüler, video baş itme testi, vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller.

ABSTRACT

Vestibular Changes in Children Diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder and The Effect of Methylphenidate Treatment on the Vestibular System

Aim: The aim of the study is to investigate the potential connection between vestibular functions and Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), to explore the presence of vestibular function disorders in children diagnosed with ADHD, and to examine the effect of methylphenidate (MPH) on the vestibular system.

Material and Method: This study included children aged 7-15 years. In the first stage of the study, 15 children who had recently been diagnosed with ADHD after applying to the child psychiatry clinic and 12 healthy children participated. In the second stage, 19 children newly diagnosed with ADHD were evaluated for at least 3 months using an appropriate dose of methylphenidate at the clinic. After psychiatric examinations of the children, participants were evaluated using the Kiddie Schedule for Affective Disorders and Schizophrenia Present and Lifetime Version-Turkish Version (KSADS-PL), the Conner's ADHD Parent Rating Scale Short Form, the Atilla Turgay Screening and Evaluation Scale based on DSM-IV for Disruptive Behavior Disorders in Children and Adolescents, and the Berg Pediatric Balance Scale (BPBS). The vestibular assessment was performed using Cervical Vestibular Evoked Myogenic Potential Test (c-VEMP), Ocular Vestibular Evoked Myogenic Potential (o-VEMP) and Video Head Impulse Test (VHIT).

Results: Comparing the healthy group with the newly diagnosed group with ADHD, VHIT Lateral Gain, Anterior Gain, and Posterior Gain values were higher than newly diagnosed with ADHD. A significant difference was observed in VHIT Lateral Asymmetry and VHIT Larp Asymmetry values, with higher values found in the ADHD group. In c-VEMP N1 and P1N1 latency measurements, a notable difference was observed between the groups. In balance assessment, BPBS scores were found to be higher in the healthy group, indicating a significant difference. Methylphenidate treatment has significantly changed VHIT RALP asymmetry, VHIT LARP asymmetry values and BPBS scores, Conners Behavioral Problems Subscale, Conners Hyperactivity Subscale, Conners Anxiety Subscale, and Conners Learning Problems Subscale scores.

Conclusion: In conclusion, the study has shown that children diagnosed with ADHD, similar to those with other neurodevelopmental disorders, exhibit motor coordination and balance difficulties, along with observed disruptions in vestibular functions. While the MPH treatment has demonstrated an improvement in balance skills, it is concluded that it does not have a direct impact on vestibular measurement values

Keywords: ADHD, balance, vestibular, video head impulse test, vestibular evoked myogenic potentials.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ATA	: Atilla Turgay Anne Ölçeği
ATÖ	: Atilla Turgay Baba Ölçeği
ATÖ	: Atilla Turgay Öğretmen Ölçeği
ATX	: Atomoksetin
CADÖ	: Conners Anne Baba Derecelendirme Ölçeği
C-VEMP	: Servikal Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller
DB	: Davranım Bozukluğu
DEHB	: Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu
DEHB-B	: Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu-Bileşik Tip
DEHB-DE	: Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu-Dikkat Eksikliğinin Ön Planda Olduğu Tip
DEHB-H/D	: Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu-Hiperaktivite ve Dürtüselliğin Ön Planda Olduğu Tip
DSM	: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders; Mental Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı
EEG	: Elektroensefalografi
KOKGB	: Karşıt Olma Karşı Gelme Bozukluğu
KSADS-PL	: Okul Çağı Çocukları için Duygulanım Bozuklukları ve Şizofreni Görüşme Çizelgesi-Şimdi ve Yaşam Boyu Şekli DSM-5
MPH	: Metilfenidat
NGB	: Nörogelişimsel Bozukluk
O-VEMP	: Oküler Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller
ÖÖB	: Özgül Öğrenme Bozukluğu
PBDÖ	: Pediatrik Berg Denge Ölçeği

PFK	: Prefrontal Korteks
SCM	: Sternokleidomastoid
SDVF	: Sosyodemografik Veri Formu
VEMP	: Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller
VHIT	: Video Head İmpuls Testi
VOR	: Vestibülooküler Refleks
VTA	: Ventral Tegmental Alan



ŞEKLİLLER DİZİNİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 2.1. Periferik Vestibüler Sistemin Anatomisi.....	26
Şekil 2.2. Semisirküler kanalların anatomik yerleşimleri.....	27
Şekil 2.3. O-VEMP testi ile ölçülen İnferior Oblik Kasına ait sinyal iletim yolu.....	31
Şekil 2.4. c-VEMP testi ile ölçülen SCM kasına ait sinyal iletim yolu.....	32
Şekil 3.1. o-VEMP'ler ve c-VEMP'ler için elektrot yerleşimi	39



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Sayfa No
Tablo 2.1. DSM-5 DEHB tanı kriterleri.....	7
Tablo 3.1. Araştırma Grubu Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri	35
Tablo 3.2. Araştırma Grubu Çalışmadan Dışlanma Kriterleri	35
Tablo 3.3. DSM- IV tanı kriteri	36
Tablo 4.1. Demografik Değişkenlerin Gruplara Göre Karşılaştırılması	41
Tablo 4.2. Demografik Değişkenlerin Gruplara Göre Karşılaştırılması	42
Tablo 4.3. VHIT Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar	44
Tablo 4.4. C-VEMP Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar.....	45
Tablo 4.5. O-VEMP Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar	46
Tablo 4.6. Pediatrik Berg Denge Ölçeği Puanlarına Göre Gruplar arası Karşılaştırmalar.....	46
Tablo 4.7. MPH Etkisi İçin VHIT Değerlerine Göre Gruplar arası Karşılaştırmalar	47
Tablo 4.8. MPH Etkisi İçin c-VEMP Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar.....	48
Tablo 4.9. MPH Etkisi İçin o-VEMP Değerlerine Göre Gruplar arası Karşılaştırmalar.....	49
Tablo 4.10. Pediatrik Berg Denge Ölçeği Puanlarının MPH tedavisi öncesi ve sonrası Karşılaştırmaları	49
Tablo 4.11. Conner's Anne Baba Ölçeği Puanlarının MPH tedavisi öncesi ve sonrası Karşılaştırmaları	50
Tablo 4.12. ATÖ Ölçeği Puanlarına Göre MPH tedavisi öncesi ve sonrası Gruplar arası Karşılaştırmalar	50
Tablo 4.13. ATA Ölçeği Puanlarına Göre MPH tedavisi öncesi ve sonrası Gruplar arası Karşılaştırmalar	51
Tablo 4.14. ATB Ölçeği Puanlarına Göre MPH tedavisi öncesi ve sonrası Gruplar arası Karşılaştırmalar	51

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB), çocukluk çağında hiperaktivite, dürtüsellik ve/veya dikkatsizlik şeklinde çekirdek belirtiler ile kendini gösteren kronik nörogelişimsel bir bozukluktur. Semptomlar motor, bilişsel, akademik, davranışsal, duygusal ve sosyal işlevselliği etkiler. Çeşitli çalışmalar, motor koordinasyon sorunları ile DEHB arasında da bir ilişki olduğunu belgelemiştir. DEHB tanısı konan çocuklar genellikle zayıf motor koordinasyona, uygunsuz ince ve kaba motor işlevlere sahip olmaktadır(1-5).

Motor koordinasyon becerileri (praksis), beynimizin yeni veya önce deneyimlemediğimiz hareketleri, aktiviteleri planlama, uygulama ve tekrar aynıını yapabilme yeteneğidir. Motor gelişim, fiziksel büyüme ve nöronal matürasyon ile çocukların istemli hareket becerilerini kazanmaları şeklinde tanımlanır. Çocukların özellikle sosyal ve bilişsel gelişimleri ile yakın etkileşim içerisinde. Motor yeteneklerin bilişsel yetenekler ile derinden bağlantılı olduğu varsayılır, motor becerilerin bilişteki gelişimsel değişikliklerle bağlantılı olarak geliştiği, bilişsel becerilerin de motor becerilerin gelişmesi ile zenginleştiği öne sürülmektedir. Bu teoriye göre bebeklerde ve çocuklarda, yeni bir motor beceri uygulamak, çevrelerinde algılarını şekillendirmeye yardımcı olan yeni yönler keşfetmesini ve bilişsel süreçleri kolaylaştırır. Nesneler ve insanlar ile etkileşim için yeni fırsatlar sağlar(6, 7). Fikir üretme, üç boyutlu düşünme, grup etkinliklerine katılım, yeni aktiviteler öğrenebilmek için “Beceri (praksis)” önemlidir. Beyin, beden farkındalığını ve vücudun çevredeki yönelimini kaslarda, eklemlerde bulunan minik proprioseptif duyu reseptörleri aracılığı ile koordine ederek hareketleri planlamak için bu bilgiyi kullanır. Dispraksi veya motor planlama problemleri, bir bireyin beceri ile ilgili problemleri olduğunda kullanılan terimlerdir. Dispraksi, hareketlerin garip veya beceriksiz görünmesine sebep olabilir. Dispraksili çocuklar vücutlarını uzayda hareket ettirmekte zorluk çekerler ve kaza geçirme olasılıkları daha yüksektir(8-10).

Nörogelişimsel bozukluklar, sinir sisteminin gelişimini etkileyen, duyu, öğrenme yeteneği, öz kontrol ve hafızayı etkileyebilecek anormal beyin fonksiyonuna yol açan bir grup bozukluktur. Otizm Spektrum Bozuklukları(OSB), DEHB, Özgül Öğrenme Bozukluğu(ÖÖB) gibi nörogelişimsel bozukluklar grubuna dâhil olan

hastalıklarda dispraksi semptomlarına sık rastlanmaktadır(11-13). Klinik örneklerle yapılan araştırmaların bir kısmı, ağırlıklı olarak dikkat eksiklikleri ile ilişkili nörogelişimsel bozuklukları olan çocukların, sıklıkla motor problemlerle birlikte komorbiditeler sergilediklerini göstermiştir. Örneğin, DEHB tanısı olan birçok çocuk sadece dikkat eksikliği göstermez, aynı zamanda motor becerileri de bozulur. Özellikle, DEHB'li çocukların %30-50'si, Gelişimsel Koordinasyon Bozukluğu tanı kriterlerini karşılamaktadır(14). Literatürde, nörogelişimsel bozukluğa sahip çocukların statik ve dinamik dengede normal gelişim gösteren çocuklara göre daha fazla güçlük çektikleri hali hazırda ileri sürülmektedir. DEHB'si olan hastalarda sağlıklı gelişen çocuklara göre kaza ve yaralanma riskinin yüksek olduğu bilinmektedir. DEHB'de kaza riskinin sağlıklı gruplara kıyasla daha fazla olmasının motor becerilerde zayıflık, motor koordinasyon sorunları ile bağlantılı olabileceği düşünülmektedir(15, 16).

Motor becerilerin gelişimine katkıda bulunan en önemli yapılardan birisi de vestibüler sistemdir. Vestibüler organların yaralanmasının eşlik eden denge, bakış ve motor gelişim bozukluklarına neden olabileceği belirtilmektedir(17). Vestibüler organlar olan üç yarım daire kanalı ve iki otolit organı yerçekimine göre rotasyonel ve translasyonel kafa hareketleri hakkında bilgi sağlar. Vestibüler fonksiyonların birincil rolünün çeşitli motor görevlerde yer almak ve postüral stabilitenin korunmasına katkıda bulunmak olduğu bilinmektedir. Şiddetli bir periferik vestibüler disfonksiyonun yaşam kalitesi üzerinde önemli bir etkisi olabilir. Doğumda veya yaşamın erken evrelerinde bir vestibüler işlev bozukluğu meydana geldiğinde, yetişkinlikte meydana geldiği zamana kıyasla daha da güçten düşürücü olması beklenir. Çocuklarda ciddi bir vestibüler disfonksiyon durumunda, birçok çalışma, özellikle baş kontrolü, bağımsız yürüme ve oturma gibi kaba motor işlevlerde, zayıf motor gelişim ve gecikmiş psikomotor kilometre taşları ile ilişki bulmuştur(18-20).

Vestibüler işlevler hakkında odyometri departmanlarında yapılan Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyel test (VEMP) ve Video Head Impulse Test (VHIT) testleri bilgi verir. VHIT semi sirküler kanalları, VEMP ise, vertigo ve denge sorunları olan hastalarda otolit organları test etmek için kullanılır. Kulak ve vestibüler sistemin çeşitli hastalıklarında bazı VEMP anormallikleri bildirilmiştir. VEMP'ler, nöro-otoloji test bataryasının yararlı ve klinikte giderek daha çok kullanılan bir bileşenidir. Bu miyojenik potansiyeller, kulakların ses veya kafatası titreşimi ile uyarılmasıyla üretilir. Boyun (servikal VEMP'ler) ve göz kasları (oküler VEMP'ler) üzerine yerleştirilen yüzey

elektrotlarından kaydedilir(21). VHIT ise her semi sirküler kanal için, vestibülo oküler refleksi ayrı ayrı incelemeye olanak sağlayan, göze takılan kameralı bir gözlük yardımı ile pupile odaklanarak göz hareketlerini analiz eden bir testtir(22-24).

Çocuklarda vestibüler, motor ve bilişsel işlevler arasındaki etkileşime ilişkin argümanlar, motor ve/veya bilişsel işlemedeki güçlükleri beraberinde barındıran nörolojik bozuklukları (NGB) olan çocuklar üzerinde yapılan araştırmalarla da desteklenebilir. Yetişkinlerde bir vestibüler disfonksiyonun klinik özellikleri ve sonuçları sıklıkla tartışılırken, çocuklukta vestibüler yetmezlik ile ilgili veriler daha azdır. Bugüne kadar DEHB’de bulunan motor koordinasyon ve denge sorunlarının vestibüler disfonksiyonla birlikte olup olmadığı bilinmemektedir. Vestibüler sistemi değerlendirmekte kullanılan VHIT, c-VEMP (servikal VEMP) ve o-VEMP (oküler VEMP) testleri, çalışmamızda DEHB’li çocuklarda vestibüler sistemin işleyişini değerlendirmek için kullanılmıştır.

Bu çalışmada vestibüler fonksiyonlar ile DEHB arasındaki potansiyel bağlantıyı incelemek, DEHB tanısı almış çocuklarda vestibüler fonksiyon bozukluklarının varlığını araştırmak ve MPH’ın vestibüler sistem üzerine olan etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmamız ile vestibüler fonksiyonların DEHB semptomlarına etkisini belirlemek, DEHB’li çocukların vestibüler fonksiyonlarındaki farklılıkları incelemek ve DEHB tedavisinde esas tedavilerin yanı sıra vestibüler rehabilitasyonun da olası yararını gündeme getirmek mümkün olabilir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu

2.1.1. Tanım – Tarihçe

Tanım

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu, çocukluk çağında hiperaktivite, dürtüsellik ve/veya dikkatsizlik şeklinde çekirdek belirtiler ile kendini gösteren kronik nörogelişimsel bir bozukluktur. DEHB için tanı kriterleri; birden fazla ortamda ortaya çıkan ve işlevi etkileyen (örneğin, akademik, sosyal, duygusal vb.) hiperaktivite, dürtüsellik ve/veya dikkatsizlik semptomlarını içerir. DSM-5'e göre semptomların başlamasının 12 yaş ve öncesi olması tanı kriteridir, bu sebepten dolayı da çocukluk dönemi başlangıçlı mental bozukluklar arasında önemli bir yer tutar(5).

Tarihçe

DEHB uzun zamandır tıp literatüründe farklı isimlerle adlandırılarak tanımlanmış bir bozukluk olmakla birlikte Dikkat eksikliği terimine ilk olarak Rus Çariçesi 2.Katerina'nın hekimi olan Dr. Melchior Adam Weikard, baskısı 1773-1775 yıllarında basımı yapılan "Der Philosophische Arzt" kitabının Akıl Hastalıkları (Geisteskrankheiten) bölümünde "Dikkat Eksikliği" kısmında yer verilmiştir. 1798 yılına gelindiğinde DEHB'ye benzer bir durumu İsviçreli psikiyatrist Alexander Crichton tanımlamıştır ancak Crichton hiperaktivite ile ilgili bulguları mevcut tanımında açıklamadığı için, DEHB kavramını tam anlamıyla yansıtamamıştır(25, 26). Heinrich Hoffmann (1809-1864) adlı alman bir psikiyatrist ise, 1800'lü yıllarda, hiperaktivite, impulsivite belirtileri gösteren ve davranışlarında sorunlar olan çocukları, "İnhibisyon defekti (defective inhibition)" veya "Dürtüsel delilik (impulsive insanity)" şeklinde tanımlamıştır. Daha sonra aslen bir pediatrist olan Dr. George Still 1902 yılında, çok hareket eden, dikkat, odaklanma, öğrenme zorluklarına sahip ve davranım bozuklukları gösteren çocuklarda DEHB'yi "ahlaki kontrolün ileri düzeyde yetersizliği (deficit of moral control)" olarak tanımlamıştır. 1917-1928 yıllarında 20 milyon kişiyi influenza pandemisi etkilemiştir bu durum viral ensefalit salgını olarak tarihte yerini almakla birlikte, bu salgından etkilenen kişilerde öğrenme ile ilgili zorluklar, bilişsel problemler, zayıf motor kontrol, duygu regülasyonunda düzensizlikler, saldırganlık ve hiperaktivite

benzeri belirtiler gözlemlenmiştir. Bahsedilen semptomlar o dönemde "postensefalitik davranış bozukluğu" şeklinde tanımlanmış, çocuklarda hiperaktiviteye büyük bir ilgi uyandırmış, DEHB teriminin bilimsel evrimine katkıda bulunmuştur(27). Davranışsal belirtilerin beyin hasarı ile ilişkisinin izlenmesi ile bu bozukluğun organik sebepleri gündeme gelmiştir. 1947 senesinde "Minimal Beyin Hasarı Sendromu" şeklinde isimlendirilirken ilerleyen yıllarda "Minimal Beyin Disfonksiyonu" terimi ile literatürde yerini almaya başlamıştır(28-30).

Ancak giderek artan sistematik araştırmalar 20. yüzyılın sonlarında merkezi tanı ölçütlerinin geliştirilmesini gerektirmiştir. DEHB DSM-II'de 1968 yılında "Hiperkinetik Sendrom" olarak tanımlanmıştır. DSM-III'de "dikkat eksikliği bozukluğu" kavramı kullanılmış, daha sonra DSM-IV'de "dikkat eksikliği ve yıkıcı davranış bozuklukları" genel başlığı ile gruplandırılmıştır. Amerikan Psikiyatri Birliği'nin 2013 Mayıs'ta yayımlanan Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı'nın (DSM-5) 5. basımında, nörogelişimsel bozukluklar ana başlığı içinde yer almıştır. DEHB tanı kriterlerinde semptomların başlangıç yaşı 7'den 12'ye yükseltilmiştir. Dikkatsizlik ve Hiperaktivite-dürtüsellik şeklinde iki alt tip mevcutken DSM-5'de alt tipleri 1.Bileşik görünüm 2.Dikkatsizliğin ön planda olduğu görünüm ve 3. hiperaktivite dürtüsellik ön planda olduğu görünüm şeklinde gruplandırılmıştır. DSM-5'de diğer bir değişiklik DEHB ve OSB tanılarının aynı zamanda konulabilmesine izin vermesidir. DSM-5'in erişkin döneme de ait özellikleri içermesi, DEHB tanısının artık erişkinlere de konmasına olanak sağlamıştır. 17 yaş ve üzeri ergenler ve erişkinler için dikkatsizlik ya da hiperaktif dürtüsellik kümesinde yer alan belirtilerden altısı yerine yalnızca beş tanesi gereklidir. DEHB tanısını doğrulamak için dikkatsizlik ve veya hiperaktivite ve dürtüsellikten kaynaklanan bozulma en az iki ortamda bulunmalı ve gelişimsel olarak uygun sosyal ve akademik işlevselliği etkilemelidir(5, 31, 32).

ICD-10'da DEHB, hiperaktivite belirtisine odaklanarak "Hiperkinetik Bozukluklar" şeklinde sınıflandırılırken, 2018 yılında ICD-11'de DSM-5'e benzer şekilde "Nörogelişimsel Bozukluklar" kategorisi altında "Dikkat eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu" olarak yeniden düzenlenmiştir(33).

2.1.2. DEHB Tanı Kriterleri

DEHB, gelişimsel düzey ile uyumlu olmayan dikkat süresi, aşırı hareketlilik ve impulsivite semptomları ile ön plana çıkan, belirtilerin 12 yaşından önce başladığı ve en az 2 ortamda (örneğin okulda, ev ortamında ya da iş ortamında) gözlemlendiği bir bozukluktur. Tanısı ise klinik belirtiler ile tespit edilir. Bu tür bir tanı koymak için genellikle belirli semptomların ve davranışların uzun süre takip edilmesi, hastanın öyküsünün alınması ve uygun kriterlere dayalı bir değerlendirme sürecinin geçirilmesi gerekir. Bu sebeplerden dolayı teşhisi netleştirmek için tıbbi testler veya laboratuvar sonuçları bulunmamaktadır. Daha çok gözlem ve klinik değerlendirmeler yapılır. Aile ve çocukla yapılan görüşmeler, psikiyatrik ve nörolojik muayene, klinik gözlem, ebeveyn ve öğretmen bilgi formları, davranış değerlendirme ölçekleri, bilişsel testler tanının netleşmesinde klinisyene yardımcı olmaktadır(5, 34). DEHB çocuk ve ergenlerin okuldaki akademik başarılarını ve akranları ile ilişkilerini olumsuz açıdan etkilemektedir. Amerikan Çocuk ve Ergen Psikiyatrisi Uygulama Rehberi, her çocukta psikiyatrik değerlendirmenin bir parçası olarak DEHB taramasının yapılması gerektiğini vurgulayarak, çocukların ruh sağlığı değerlendirmelerinde DEHB'nin dikkate alınmasının önemini dile getirir (35).

DSM-5 DEHB tanı kriterleri Tablo 2.1'de ayrıntılı olarak sunulmuştur. (American Psychiatric Association, 2013).

Tablo 2.1. DSM-5 DEHB tanı kriterleri

DSM-5'e Göre DEHB Tanı Kriterleri

A. Aşağıdakilerden (1) ya da (2)'si vardır.

- (1) Aşağıdaki dikkatsizlik belirtilerinden altısı ya da daha fazlası en az altı ay uyumsuzluk doğurucu ya da ve gelişim düzeyine göre aykırı bir derecede sürmüştür:
 - (a) Çoğu zaman dikkatini ayrıntılara veremez ya da okul ödevlerinde, işlerinde ya da diğer etkinliklerde dikkatsizce hatalar yapar.
 - (b) Çoğu zaman üzerine aldığı görevlerde ya da oynadığı etkinliklerde dikkati dağınık.
 - (c) Doğrudan kendisine konuşulduğunda çoğu zaman dinlemiyormuş gibi görünür.
 - (d) Çoğu zaman yönergeleri izlemez ve okul ödevlerini, ufak tefek işleri ya da iş yerindeki görevlerini tamamlayamaz (karşıt olma bozukluğuna ya da yönergeleri anlayamamaya bağlı değildir).
 - (e) Çoğu zaman üzerine aldığı görevi ve etkinlikleri düzenlemekte zorluk çeker.
 - (f) Çoğu zaman sürekli mental aktivite gerektiren görevlerden kaçınır, bunları sevmez ya da bunlarda yer almaya karşı isteksizdir.
 - (g) Çoğu zaman üzerine aldığı görev ya da etkinlikler için gerekli olan şeyleri kaybeder.
 - (h) Çoğu zaman dikkati dış uyaranlarla kolayca dağınık.
 - (ı) Günlük etkinliklerinde çoğu zaman unutkandır.
- (2) Aşağıdaki hiperaktivite-impulsivite belirtilerinden altısı (ya da daha fazlası) en az altı ay süreyle uyumsuzluk doğurucu ve gelişim düzeyine göre aykırı bir derecede sürmüştür:
 - (a) Çoğu zaman elleri, ayakları kıpır kıpırdır ya da oturduğu yerde kıpırdanıp durur.
 - (b) Çoğu zaman sınıfta ya da oturması beklenen diğer durumlarda oturduğu yerden kalkar.
 - (c) Çoğu zaman uygunsuz olan durumlarda koşturup durur ya da tırmanır.
 - (d) Çoğu zaman sakin bir biçimde boş zamanları geçirme etkinliklerine katılma ya da oyun oynama zorluğu vardır.
 - (e) Çoğu zaman hareket halindedir ya da bir motor tarafından sürülüyormuş gibi davranır.
 - (f) Çoğu zaman çok konuşur.
 - (g) Çoğu zaman sorulan soru tamamlanmadan cevabını yapıştırır.
 - (h) Çoğu zaman sırasını beklemede güçlüğü vardır.
 - (i) Çoğu zaman başkalarının sözünü keser ya da başkalarının yaptıklarının arasına girer.

B. Bozulmaya yol açmış olan dikkatsizlik ve hiperaktif-impulsif belirtilerin çoğu 12 yaşından önce de vardır.

C. İki ya da daha fazla ortamda belirtilerden kaynaklanan bir bozulma vardır.

D. Toplumsal, okuldaki ya da mesleki işlevsellikte klinik açıdan belirgin bozulma olduğunun açık kanıtları olmalıdır.

E. Bu belirtiler sadece bir Yaygın Gelişimsel Bozukluk, Şizofreni ya da diğer bir Psikotik Bozukluğun gidişi sırasında ortaya çıkmamaktadır ve başka bir mental bozuklukla daha iyi açıklanamaz.

2.1.3. Klinik Görünüm ve Alt tipleri

DEHB yaş grupları gözetilerek değerlendirildiğinde farklı şikayetlerle ve semptomlarla uzmanların karşısına çıkabilmektedir. DEHB semptomlarına sahip pek

çok çocuk, bebeklik döneminde de tedirgin, çok hareketli, çok ağlayan, uyku miktarı az olan, beslenme problemleri yaşayan zor mizaçlı bebekler olabilmektedir. Hiperaktivite bulguları intrauterin hayatta da bulunabilmektedir. Bazı bebekler intrauterin hayatta iken bile çok hareketlidir. Bu çocuklar yorulmak nedir bilmeyen, çok fazla hareket eden, gergin, kıpır kıpır, denetlenmeleri zor çocuklardır. Uzun süreli oyun ya da etkinlik sürdürülemez, çabuk sıkılır ve grup oyunlarında da başarı gösteremezler. Çok konuşur, çok soru sorarlar, ancak çoğu zaman verilen yanıtları dinlemezler. Okul öncesi kurumlara, kreş ve anaokuluna adapte olmakta zorlanabilirler. Bebeklik ve erken çocukluk döneminde gösterilen fazla hareketlilik çocuğun fiziksel istismar ve şiddete maruz kalma olasılığını artırabilir. Bu nedenle ilişki sorunlarının ortaya çıkmasını beklemeden, erken teşhis ve aile desteği ile yardım almanın, ruhsal gelişim açısından son derece önemli olduğunu vurgulamak gerekmektedir(36).

DEHB tanısını okul öncesi dönemde koymak zorludur ve tanıyı koymakta aceleci davranmamak önemlidir. Bu dönem genelde çocukların hareketli oldukları ve öz denetimlerinin yeterli olduğu yaşlardır. Doğru tanı koyabilmek için davranışsal öneriler ve düzenli takiplerle çocuğu takip etmek gereklidir. Klinisyen tarafından çocukta hareketliliğe neden olabilecek diğer durumların varlığı, çocuğun okul ve tıbbi kayıtları incelenmeli, ev ve okul öncesi kurumdaki davranışsal ve emosyonel özellikleri, eğitim verenler ve ailenin çocuğa yönelik yaklaşımları gözden geçirilmelidir. Farklı yaşam alanlarında da zorlanılan durumlar ve çatışmalar açısından değerlendirmeler yapılmalıdır. Öğrenmeyi ve dikkati etkileyebilecek işitme, görme bozuklukları, nörolojik bozukluklar, duygusal sorunlar, nütrisyonel bozukluklar, alerjik sorunlar atlanmadan, ayrıntılı olarak çocuğun gelişimsel değerlendirmesi yapılmalıdır(36-39). Okul öncesi dönemde tanı konan DEHB'ye sahip çocuklarda takiplerde daha belirgin dil ve bilişsel sorunlar yaşadığı, daha yüksek psikiyatrik eş tanı oranı, daha fazla psikososyal ve akademik alanlarda bozulma kayıt altına alınmıştır. Aynı zamanda okul yıllarında dirençli davranış sorunları görülme ihtimalinin de daha fazla olduğu bilinmektedir. Bu sebeplerden dolayı okul öncesi dönemde DEHB'nin tanınması, müdahale edilmesi ve tedavi başlanması hayati bir öneme sahiptir(40).

İlkokul dönemindeki çocuklarda DEHB semptomlarının fark edilmesi akademik hayatın başlaması ile daha kolay olmaktadır, aile ortamında fark edilemeyen bulguları öğretmenleri tarafından fark edilerek, alanda uzman kişilere yönlendirilmektedir. Bu bağlamda özellikle ilk öğretim grubu ile çalışan öğretmenlerin de temel düzeyde DEHB

hakkında bilgi sahibi olması ve devlet kurumlarının da bu alanda eğitici çalışmalar yapması oldukça önemlidir(25). Okul dönemi çocuklarında, özellikle klinisyene başvuru nedenleri arasında okulda odaklanma sorunları, edinimlerde yaşıtlarından geri kalma, okul kurallarına uymada güçlük çekme, uzun süre hareketsiz kalmadan oturmada zorluk yaşama, ders esnasında başka araç gereçlerle oyalanma gibi şikayetler yer almaktadır(30).

Ergenlik çağında, çocuklukta DEHB tanısı alanlarda bu bozukluğun belirtilerinin %50 ile 80 oranında devam ettiği gözlenmektedir. Ergenlik döneminde hastaların aşırı hareketlilik bulguları azalmakla birlikte, kliniğe geliş şikayetleri olaylardan ve durumlardan çabuk sıkılma, devam eden huzursuzluk hissi, oyun bağımlılığı, madde bağımlılığı, ehliyetsiz araba kullanma gibi riskli davranışlar sergileme şeklinde olabilir. DEHB'li gençlerde madde kötüye kullanım bozuklukları riskinin 1,5 kat, sigaranın 2,4 kat, sorunlu medya kullanımının ise 9.3 kat arttığı bilinmektedir(41, 42).

Prospektif yürütülen gözlem araştırmalarında DEHB'nin %30 ile %50 oranında yetişkin dönemde de sürdüğü gösterilmiştir. 1970'li yıllarda fazla hareketli çocukların anne ve babalarının da hiperaktif olduğunu ve erişkin dönemde anti sosyal kişilik özellikleri, histeri ve alkolizm sorunları olduğunu gösteren araştırmalar yapan Cantwell ve Morison DEHB semptomlarının yalnızca çocuklarda değil, erişkin dönemde de görüldüğünün farkına varmıştır(43). 1990'ların ardından yaşam boyunca süren DEHB üzerine yapılan araştırmaların sayısında belirgin bir artış gözlenmiştir ve güncelliğini koruyarak günümüzde de artmaya devam etmektedir(30).

Daha ileri yaşlarda ve erişkinlerdeki görünümüne bakıldığında ise odaklanma ve dikkat sorunları, günlük hayatta veya iş hayatında organizasyon, planlama güçlükleri, bir işi bitirmeden diğerine geçme, sık meslek değiştirme ve duyguları kontrol etme yeteneklerinde zorluk gibi belirtiler görülmektedir. Erişkinlerin çocukluk dönemi semptomları sorgulandığında, sıklıkla erken yaştaki yaşantıları konusunda belleklerinde boşluklar vardır. Bundan dolayı sorgulanan davranışı sergilemediklerinden çok, bu davranışı hatırlamadıkları düşünülmektedir. Erişkin DEHB'de cinsiyetin rolü önemlidir. Dikkat eksikliği baskın tipi kadın hastalarda daha çok görülürken, erkeklerde ise hiperaktivite baskın tip ile beraber kombine tip daha sık görülmektedir(30, 44, 45). Genel işlevselliği ve yaşam kalitesini negatif yönde etkileyebilen bu bozukluğun, erişkin psikiyatristler tarafından tanınması, tedavi edilip bilinmesi son derece önemlidir çünkü tedavi ile semptomlarda iyileşme olasılığı yüksektir(36).

DEHB olguları kategorize edilirken ise DSM-5 in yayınlanması ile DSM-IV’de kabul gören “Alt tip” kavramları “Klinik görünüm” olarak revize edilmiştir

DEHB’de üç çeşit klinik görünüm vardır:

- Dikkat eksikliğinin baskın olduğu tip
- Hareketliliğin baskın olduğu tip
- Bileşik tip

Dikkat eksikliğinde kişi konsantre olamaz, hedefe yönelik işleri organize edip bitiremez, dikkatinin devamlılığı yoktur. Hareketlilik ve dürtüsellik baskın olduğu görünümde, düşünmeden yapılan eylemler nedeni ile hareketlerde aşırılık vardır ve kişinin gelişim düzeyi ile uyumlu değildir. Bileşik tipte, ikisi birden mevcuttur. DEHB tanısı alanların çocukların çoğunluğu bu görünüme sahiptir(46).

2.1.4. Epidemiyoloji

Tüm dünyada çocukluk çağı psikiyatrik hastalıkları içerisinde en sık rastlanan nöro gelişimsel bozukluklardan olan DEHB yaygınlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda prevalans %1’den %18’e kadar değişen oranlarda bildirilmektedir. Bu derece farklı sonuçlar elde edilmesinin sebepleri arasında kullanılan tanı ölçütleri, bilginin kimlerden alındığı, hastanın yaşadığı toplum, yapılandırılmış ya da yarı yapılandırılmış görüşme şekli, klinisyenin kullandığı psikometrik değerlendirme ölçeklerinin kesim noktalarının farklı olması sayılabilir(47). 2007 senesinde DEHB’nin Dünya genelindeki prevalansı %5,29 olarak, Guilherme Polanczyk ve ark.’nın meta-analiz çalışmasında bulunmuştur, 2012 yılındaki Erik Willcutt’un çalışmasında ise prevalans % 5,9-7,1 olarak bulunmuştur(47-49).

Türkiye’de ilk prevalans çalışmaları 20 sene öncesine Nahit Motavalli Mukaddes ve ark.’nın 620 ilkokul çocuğunun yer aldığı İstanbul merkezli bir çalışmasına dayanmakta ve DSM-III-R kriterlerine göre değerlendirmeler ile %10,6 olarak tespit edilmiştir. Ülkemizde DEHB prevalansı ile ilgili az sayıda araştırma mevcuttur, son yıllarda DEHB yaygınlığı ile ilgili çalışmalar artış göstermektedir. Erşan ve ark.’nın 2004 yılındaki yaygınlık çalışmasında ise DSM-4 kriterleri kullanılmış, prevalans %8,1 olarak bulunmuştur(50, 51).

Ülkemizde DEHB prevalansına yönelik en kapsamlı çalışma 2013 yılında Ercan ve ark. tarafından yapılmış, DEHB sıklığı ortalama %12,7 (birinci yıl için %13,4, ikinci

yıl için %12,5, üçüncü yıl için %12,2, dördüncü yıl için %12,6) olarak bulunmuştur. 2014 yılında 3110 çocuğun dâhil olduğu daha geniş bir örneklem grubu ile İstanbul'da yapılan çalışmada DEHB sıklığı öğretmen ölçeklerinde %2 - %10 arası, aile ölçeklerine göre ise %2 - % 9 arası bulunmuştur(52).

DEHB'nin hem klinik başvurularda hem de toplum örneklemelerinde erkeklerde daha yüksek oranda görüldüğü bilinmektedir. Guilherme Polanczyk 2007'de bir meta analiz araştırmasının sonucunda erkek/kız oranı 2,4/1 olduğu bildirilmiştir. Klinik örneklemelerde ise 3-5/1, hatta 9/1 oranında erkek cinsiyeti baskınlığı görülmektedir. Türkiye örneklemeleri ile yapılan çalışmalarda da erkeklerde DEHB prevalansının daha fazla bildirildiği görülmektedir(47, 52).

2.1.5. Etiyoloji

DEHB'nin etiyojisi incelendiği zaman tek faktörlü etyolojik açıklamalardan kaçınılarak, genetik ve çevresel faktörler de dâhil olmak üzere multifaktöriyel etyolojik temeller içeren teoriler öne sürülmüştür. DEHB'nin patogenezi kesin olarak bilinmemektedir. Şu ana kadar DEHB'nin spesifik bir nörokimyasal ya da nörofizyolojik temeli bulunmamasına rağmen, diğer nörogelişimsel bozukluklarda görülen beyin işlevlerini etkileyen karmaşık etyolojiye sahip, kompleks bir bozukluk olduğu yönünde teoriler kabul görmektedir. Özellikle genetik ve çevresel faktörlerin DEHB etiyojisindeki rolleri üzerine çalışmalar yapılmıştır(30).

Genetik Faktörler

Genetik faktörler DEHB'nin etiyojisi üzerinde en çok durulan etkenlerden biridir. DEHB'nin kalıtlabilirliği %60-90 olarak tahmin edilmektedir. Bu sebepten dolayı genetik faktörlerin DEHB gelişiminde oldukça değerli rol üstlendiği düşünülmektedir. Genetik faktörlerin etkisini araştıran ilk çalışmalardan birisi 1972 yılında Cantwell tarafından yapılmıştır. Genetik faktörlerin etkisini inceleyen araştırmalar, zaman içinde davranışsal genetik ve moleküler genetik olmak üzere iki alanda yoğunlaşmıştır. Davranışsal genetik çalışmaları "ikiz- evlat edinme çalışmaları" ve "aile çalışmaları" gibi alt dallara ayrılırken, moleküler genetik çalışmalar ise " aday gen çalışmaları" ve "genom çapı çalışmaları" olarak sınıflandırılmaktadır(53-55).

DEHB'nin poligenetik yapısı ile ilgili yapılan çalışmalarda geniş bilgiler bulunmaktadır. İkiz, aile ve evlat edinme çalışmaları ışığında DEHB'nin ailesel aktarım oranının yüksek olduğu kanıtlanmıştır. DEHB'ye sahip olma riskinin DEHB'li

çocukların anne, baba ve kardeşlerinde 2-8 kat kadar, birinci derece akrabalarında ise genel popülasyona göre 5-9 kat arttığı bulunmuştur(56, 57). Tek ebeveynin DEHB olması durumunda çocuktaki DEHB riski %20-54 iken, anne ve babanın birlikte DEHB olması durumunda bu risk %57'lere kadar yükselebilmektedir. İkiz çocuklar araştırıldığında çocuklar arasında yüksek konkordans görülmüştür. Biyolojik ailede DEHB varlığının koruyucu aileden daha yüksek oranda görüldüğü tespit edilmiş dolayısı ile ailesel geçiş için genetik faktörlerin aslında ortak çevresel faktörlerden daha önemli bir etken olarak değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır(58-60).

DEHB'nin genetik aktarım modelini açıklamaya yönelik pek çok hipotez öne sürülmüştür. Bunlardan birisi de DEHB'nin erkeklerde neden daha sık görüldüğünü açıklamaya yönelik cinsiyet bağımlı geçiş hipotezidir. Diğer teoriler ise de DEHB'nin çeşitli belirtilerini oluşturan birçok genin etkileşimine odaklanmıştır. Çok sayıda araştırma DEHB ile ilişkili spesifik genleri tanımlamaya devam etmektedir. DEHB'de moleküler araştırmaların büyük kısmı dopamin etkisi ya da metabolizması ile ilişkili genler üzerine odaklanmıştır. Cook ve Arkadaşları DEHB belirtileri ile dopamin taşıyıcı gen (DAT1) arasında ilişki olduğunu göstermiştir. Fakat bu sonuç diğer araştırma gruplarının verileri tarafından tam olarak doğrulanamamıştır. Aile ve toplum temelli çalışmalarda dopamin reseptör 4 geni (DRD4) 7 tekrar aleli ile DEHB arasındaki ilişki ortaya konulmuştur(32).

Moleküler genetik araştırmalar, bağlantı ve ilişkilendirme çalışmaları olarak iki ayrı kategoride incelenir. Bağlantı çalışmaları; özellikle aile içinde gerçekleşir ve kromozomun belirli bir bölgesinde bulunan bir çok geni tanımlamayı amaçlar; bu tür çalışmalarda genetik mesafeler daha büyük (örneğin 10 milyon baz çifti) bir ölçekte değerlendirilir. İlişkilendirme çalışmaları ise daha çok toplumsal düzeyde ve karmaşık hastalıklarda gerçekleşir; bu tür çalışmalar kuşaklar arası geçişin test edilmesi yerine vakalar ile kontrol grupları arasındaki anlamlı farkların analizine odaklanır. Bağlantı analizlerine kıyasla, ilişkilendirme çalışmaları gen bölgelerinin seçilebilmesi, şüphelenilen birçok polimorfizmin çalışılabilmesi ve hastaların akrabalarına fiziksel olarak ulaşma zorunluluğunun olmaması gibi değerli avantajlara sahiptir(55).

Şu ana kadar gerçekleştirilen farmakolojik çalışmalar, görüntüleme ve hayvan çalışmaları, DEHB'nin etiyolojisinde dopaminerjik, serotonerjik ve noradrenerjik nörotransmitter sistemlerinin önemini vurgulamışlardır. Ayrıca, bağlantı çalışmaları DEHB ile ilişkili olarak 100'den fazla gen bölgesini tanımlamıştır. Bu çalışmalar,

DEHB'nin tek bir gen bölgesi ile sınırlı olmadığını göstermiştir. Örneğin 6q12, 16p13, 17p11, 4q13.1, 7p13, 4q13.2, 5q33.3, 11q22 gibi bir dizi farklı gen bölgesinin bu hastalıkla ilişkili olduğunu ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır. Literatürde DEHB ile anlamlı ilişkisi en çok gösterilen genler olmalarından ötürü literatürde özellikle DRD4 ve DAT1 (SLC6A3) genlerinin üzerine odaklanılmıştır. Ancak dopaminerjik sistem genetiği açısından DRD1, DRD2, DRD3, DRD5, COMT, MAO-A, MAO-B ve tirozin hidroksilaz genleri ile de anlamlı ilişki bulan birçok çalışma mevcuttur(61).

Çevresel ve Psikososyal Faktörler

DEHB'de, genetik faktörlerin yanı sıra gebelik sırasında geçirilen sistemik enfeksiyonlar, prenatal dönemde sigara, alkol veya madde kullanımı, doğum komplikasyonları, erken doğum, düşük doğum kilosu, genç veya ileri yaşta annelik gibi faktörler de DEHB için risk faktörleri olarak bilinmektedir(62, 63). Kurşun, organofosfat ve pestisit gibi çevre kaynaklı toksinlerin maruziyetinin DEHB semptomları ile ilişkili olduğunu belirten araştırmalar bulunmaktadır(64-66). DEHB ile toksinler arasındaki kesin bir ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar, net bir sonuca ulaşmamıştır. Bu konuda yapılan çalışmalar arasında kurşun ile ilişkilendirilen literatür daha fazladır. Kurşun zehirlenmesi durumunda, huzursuzluk, dikkat eksikliği, aşırı hareketlilik gibi belirtiler görülebileceği rapor edilmiştir. Ancak, DEHB tanısı konulan çoğu çocuğun kurşuna maruz kalmadığı ve uzun süreli ve yüksek düzeyde kurşun maruziyeti olan bazı bireylerde bu tür belirtilerin görülmediği durumların da olması konuyu tartışmaya açık kılmaktadır.(67). Antiepileptiklerin bazılarının ve tiroid bezi fonksiyonlarındaki sorunların da DEHB bulgularına sebep olabileceği öne sürülmektedir(28).

Kanıt bulunmasa da suçlanan koruyucu maddeler ve boyalar gibi gıda katkı maddelerinin DEHB gelişimi için diğer faktörlerle bir araya geldiğinde hızlandırıcı faktör olduğu düşünülmektedir(68). Feingold diyetinin, gıda katkı maddeleri ve salisilatların çıkarılması sayesinde hastalık belirtilerini azalttığına dair ilk çalışmalar olumlu sonuçlar verse de, daha sonraki araştırmalar bu diyetin tedavide etkili olmadığını bulmuştur(69).

Merkezi sinir sisteminin matürasyonu, metabolizması ve insan davranışı üzerinde olan tesirleri nedeniyle birçok çalışmada eser elementlerin üzerinde durulmaktadır. DEHB'ye sahip çocuklarda ölçülen eser elementlerden demir, kalsiyum,

magnezyum, çinkonun saç, serum ile idrardaki seviyeleri, çoğu çalışmada düşük saptanmıştır. Bazı çalışmalarda DEHB ile çinko eksikliği arasında ilişki bulunurken diğer çalışmalarda bu ilişki gösterilememiştir. Demir eksikliği için de yapılan araştırmalar sonucu tutarsız ilişki mevcuttur(70, 71).

DEHB gelişimine zemin hazırlayan ve ortaya çıkışını hızlandırdığı düşünülen psikososyal faktörler öne sürülebilir. Koruma altına alınan, çocuk yuvalarında büyüyen çocukların daha hareketli ve dikkat sürelerinin kısa olduğunun farkına varılmış; bunun uzun süren duygusal yoksunlukla ilişkili olabileceği düşünülmüştür. DEHB prevalansının çocuk yurtlarında, bakım evlerinde yetiştirilen bireylerde, topluma göre daha fazla olması, ihmalin ve ebeveynin yoksunluğunun çocukların korteks kalınlığını azalttığını ve bu etkilenimin sonucunda dikkat ile ilgili merkezlerde fonksiyonel aksaklıklara neden olabileceği hipotezi ön planda görülmektedir(46, 72). Sosyoekonomik statünün DEHB gelişimine herhangi bir belirgin etkisinin olmadığı belirtilmiştir(73). Anne ve babanın stresi, ebeveynlik biçimleri, primer bakım verenin eğitim seviyesinin yetersiz olması, annenin çökkünlüğü, ebeveynin antisosyal davranışları, beslenme yetersizliği, eser elementler ve yağ asitlerinin yetersizlikleri de DEHB ile ilişkili bulunan etmenlerindendir(63, 74).

Nöroanatomik Faktörler

DEHB'nin etiyolojisi, diğer nörogelişimsel hastalıklar gibi, nörobiyolojik temelleri incelemek amacıyla bir dizi araştırmayla aydınlatılmaya çalışılmıştır. Bu araştırmaların sonuçları, DEHB'li çocukların sağlıklı kontrollerden farklı olduğunu göstermektedir, bu da hastalığın nörobiyolojik bir temele sahip olduğunu işaret etmektedir. Ancak, henüz yapılan merkezi sinir sistemi (MSS) görüntüleme çalışmaları, DEHB'nin özgül olarak hangi beyin bölgelerini etkilediği konusunda kesin veriler sunmamaktadır. Bununla birlikte, bazı güçlü kanıtlar, bu hastalığın nörobiyolojik alt yapısının belirli bölgelerle ilişkili olduğunu öne sürmektedir. Beyin görüntüleme alanında yapılan çalışmalar temelde yapısal ve fonksiyonel olmak üzere iki farklı etyolojiyi açıklamaya odaklanmıştır(75).

Beyin görüntüleme çalışmaları DEHB için teknolojik alt yapının da büyümesi ile giderek çoğalmaktadır. 90'lı yılların ilk döneminde Magnetik Rezonans Görüntüleme (MRG) klinik kullanıma henüz girmemişti, daha önceki dönemlerde iyonize radyasyona

maruziyet gibi önemli dezavantajlara sahip Bilgisayarlı Tomografi (BT) ile yapılan sınırlı sayılı beyin görüntüleme araştırması bulunmaktaydı(76, 77).

Santral sinir sisteminin morfolojik yapısının araştırılmasına olanak veren ve böylece anatomik değerlendirme fırsatı sağlayan yapısal görüntüleme yöntemleri ile total hacim veya bölgesel hacim ölçümleri gerçekleştirilebilmektedir. Araştırmaların başlangıç zamanlarında hacimsel hesaplamalar için yapısal MRG kullanılmaktayken, son zamanlarda ilerleyen teknoloji geliştirilmiş analiz yöntemleri ile “kortikal kalınlık” ve “kortikal yüzey alanı” gibi iki farklı gri cevher ölçümünü sağlayabilmektedir(78).

Başka bir yöntem olan fonksiyonel MRG’de ise bilişsel bir görev sırasında veya dinlenme durumunda iken beyin metabolizmasındaki değişiklikler değerlendirilerek belli bir zaman diliminde bölgesel beyin aktivitesindeki artış ve azalış hesaplanmaktadır. Aktif dokularda meydana gelen oksihemoglobin -hemoglobin dönüşümünün sinyal değişimine neden olması ile bu ölçümler sağlanmaktadır(79).

DEHB’de yapılan görüntüleme çalışmaları kontrollere göre toplam beyin hacminin %3-5 oranında daha az olduğunu ortaya çıkarmıştır. Hacimdeki azalmanın aslında her iki hemisfer ve prefrontal korteks (PFK) alanında belirgin olarak, bütün beyin loplarda etkilenmeye sebep olduğu gösterilmiştir. Gri ve beyaz cevherdeki azalmanın vurgulandığı çalışmalar mevcuttur. Bazı araştırmalar, azalmanın sadece belirli bir cevherde olabileceğini iddia etmektedir. 2015 yılında yapılan bir çalışma, DEHB’li bireylerin sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldığında toplam beyin hacminin %2,5, total gri cevher hacminin %3 daha küçük olduğunu ortaya koymuştur. Beyaz cevher hacminde ise farklılık belirtilmemiştir.(58, 80).

Volüm azalmasına yalnız kortikal alanlarda değil korpus callosum, serebellum ve striatal bölgelerde de saptanabileceği bildirilmiştir. DEHB’ye sahip bireylerde bütün beyin bölgelerini inceleyen araştırmaların toplandığı bir meta analizde gri madde hacmindeki azalmanın en belirgin olarak sağ putamen ve globus pallidus gibi bazal ganglion yapılarında izlendiği belirtilmiştir. 14 çalışmayı içeren başka bir meta analiz çalışması da en ciddi hacimsel kaybın sağ bazal ganglion yapılarında bulunduğunu, büyüme ile beraber bu kaybın kısmen düzeldiğini bulmuştur. Çocuk yaş grubunu temel alan çalışmaların yanında, yetişkinlerle yapılan çalışmaların da katıldığı güncel bir meta analiz çalışmasında da en ağır morfolojik anormalliğin sağ putamen, sağ globus pallidus ve her iki kaudat nükleusta bulunduğu görülmüştür(58, 81-83). Yetişkin DEHB’de

hacim farklılıklarının striatal alandan daha ziyade anterior singulat kortekste görüldüğü, kalıcı DEHB semptomları ile anterior singulat kortekste hacim azalmasının ilişkisi olabileceği ön plana çıkarılmış ve psikostimülan tedavisinin DEHB'deki morfolojik değişiklikleri azaltarak yapısal normalizasyonu sağladığı belirtilmiştir(84). Bu üç meta analizin ortak sonucu striatal bölgelerdeki morfolojik değişimlerin DEHB'de anatomik bir marker olarak düşünülebileceğidir.

Değişik beyin bölgelerinin çok sayıda yapısal ve fonksiyonel ölçümlerini ve içeren, manyetik rezonans beyin görüntüleme çalışmaları ile beyinciğin sadece motor davranışların kontrolü ve denge üzerinde değil, çeşitli bilişsel ve bilişsel olmayan nörodavranışsal sistemlerde yer aldığı vücutta daha geniş bir serebellar fonksiyon gördüğü ortaya konulmuştur(85). Madde bağımlılıkları OSB, OKB DEHB gibi nöropsikiyatrik hastalıkların impulsif ve kompulsif semptomlarında özellikle serebellumun prefrontal korteks, striatum ve ventral tegmental alanda regülatör etkisinin rolünün olduğu, yeni oluşan iç ve dış uyaranlara göre PFK'daki aktiviteyi ayarladığı bildirilmektedir. Nörogelişimsel hastalıklardan olan OSB, DEHB ve ÖÖB'de farklı serebellar bölgelerin etkilendiğini ve bu serebellar bölgelerin her bir bozukluğun karakteristik semptomlarıyla uyumlu fonksiyonel ağlara katıldığı görülmektedir(86).

NGB'lerde yer alan tüm farklı beyin bileşenlerinden, serebellum anahtar bir bölgedir. NGB hastaları sıklıkla değişmiş serebellar fonksiyonun semptomları olan çoklu duyu-motor entegrasyon eksiklikleri ile kliniğe başvururlar(87). NGB'lerde şizofrenide, bilişsel bir görev sırasında serebello-talamo-kortikal devrede azalmış kan akışı vardır. NGB'ler içinde yer alan OSB'li çocuklar, azalmış serebellar beyaz cevher fraksiyonel anizotropisi (beyaz cevher bütünlüğü) ile ilişkili olan zayıf motor koordinasyonu gösterir. Kortiko-serebellar etkileşimler, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme tarafından açıkça gösterilmiştir ve OSB'li hastalarda sağ crus 1 ile infra-parietal lobülü arasında fonksiyonel bağlantı bozulduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır. NGB'li hastalarda sıklıkla serebellar hacim azalır(88).

Serebellum, serebellar kortikal yollar ile bilişsel süreçlere katılmaktadır. Bu yollar muhtemelen pons ve talamusu da barındırmaktadır. Korpus kallozum serebral hemisferler arasında aynı bölgeler ile karşılıklı bağlantılar kurmakta olup korpus kallozumdaki patolojilerin iki yarı küre arasındaki iletişimi azaltarak, DEHB'de davranışsal ve bilişsel semptomların oluşmasında etkileri olduğu öne sürülmektedir(89, 90).

Serebellumun, motor hareketlerde rol oynamasının yanında frontal lob ile bağlantı sağlayarak dikkat ve hareketin organizasyonuna da etki ettiği bildirilmiştir(85). Son zamanlarda, DEHB’de serebellum çalışmalarına olan ilgi artış göstermiştir. Bu çalışmalarda, DEHB’li bireylerin beyinlerinde, sağlıklı bireylere kıyasla serebral hacimlerinin, %3,2 daha küçük görüntülenmesi ve özellikle bu etkilenmenin başta serebellumun arka inferior lobunun boyutunda küçülme şeklinde olması elde edilen bulgulardandır(91-94). Beyincik hacminin küçük olması, daha ciddi dikkat sorunları ile bağlantılıdır. DEHB’de görev tamamlama performansının; prefrontal korteks, kaudat ve globus pallidus hacimleri ile pozitif korelasyonun bulunduğu kanıtlanmıştır. Öte yandan prefrontal hacimler, davranış inhibisyonu gerektiren şartlar ile ilgili iken bazal çekirdek hacimlerinin hem davranışın kontrolü, hem de inhibisyon ile ilgili olduğu öne sürülmüştür(95, 96).

Difüzyon tensör görüntüleme yapılarak oluşturulan çalışmaların toplandığı bir meta analizde DEHB’li katılımcılarda sağ anterior corona radiata, sol serebellar beyaz cevher, bilateral internal kapsül ve forseps minörün daha fazla etkilenen merkezi sinir sistemi bölgeleri olduğu belirtilmiştir. Ashtari ve arkadaşları tarafından günümüze kadar difüzyon tensör görüntüleme yöntemi ile yapılan araştırmalarda DEHB’li çocuklarda beyaz maddenin mikrostrüktürel yapısında atipik gelişim görüldüğü ve beyaz madde değişikliklerinin sadece belli beyin bölgelerinde değil fronto-striatal, fronto-parietal ve fronto-serebellar döngü başta olmak üzere bütün beyinde yaygın olarak görüldüğü sonucuna varılmıştır(97). Fonksiyonel MRG aracılığı ile yapılan araştırmalarda bilişsel kontrol gereken görevler esnasında fronto-striatal, fronto-parietal ve frontoserebellar bölgelerde aktivasyonun azaldığına dair veriler elde edilmiştir(98).

Nörokimyasal Faktörler

DEHB patogenezi nörokimyasal açıdan incelendiğinde çoğu beyin döngüsünün katekolaminerjik yapıya sahip olduğu dikkat çekmektedir. DEHB’de fonksiyonel işlev bozukluğunun altında yatan neden olarak, frontosubkortikal döngülerdeki davranış ve biliş üzerine nöromodülatör etki gösteren, dopamin ve noradrenalin aktivitesindeki azalma olduğu öne sürülmektedir(99). Özellikle PFK nörokimyasal ortama karşı çok hassastır davranışların ve dikkatin kontrolü için optimal norepinefrin ve dopamin seviyeleri gereklidir. Hayvanlarda yapılan son elektrofizyolojik çalışmalar, norepinefrinin postsinaptik α reseptörler yoluyla sinyalleri arttırdığını göstermektedir. Dopamin ise D1 reseptör uyarımı ile sinyalleri azaltır. Maymun PFK'sindeki $\alpha 2$

reseptörlerinin bloke edilmesi, DEHB semptomlarını yeniden yaratır, bu da çalışma belleğinde bozulma, artan dürtüsellik ve lokomotor hiperaktivite ile sonuçlanır(100).

Dopamini sinaptik boşluktan hızlıca uzaklaştıran dopamin taşıyıcısının DEHB’de sağlıklı çocuklara göre daha yüksek yoğunlukta olduğu görülmüştür. Dopamin ve Noradrenalin taşınmasını inhibe ederek sinaptik boşlukta dopamin, norepinefrin miktarını artıran psikostimülanların tedavi edici etkisi kanıtlanmıştır(101).

Uyarıcı ilaçların terapötik etkisi, birçok bilim insanı ve araştırmacı tarafından yoğun bir şekilde incelenmektedir. Bu terapötik etki, özellikle PFK adı verilen bir düzenleme sistemine olan etkileri üzerine odaklanmıştır. Uyarıcı ilaçlar, a2 adrenerjik reseptörlerin ve dopamin D1 reseptörlerinin aktivitesini artırarak vücuttaki endojen uyarımı büyük ölçüde etkileyebilirler. Bununla birlikte, bu terapötik etkinin özellikle dikkat üzerindeki etkileri üzerine yoğunlaşmıştır. Uyarıcı ilaçlar, PFK düzenlemesini optimize ederek dikkatin artırılmasına veya yönlendirilmesine katkıda bulunabilirler. Bu, kişinin daha uzun süreli ve etkili bir şekilde dikkatini sürdürebilmesini sağlayabilir ve bu da bir dizi klinik durumda önemli bir iyileşme sağlayabilir(102-104).

Nörofizyolojik Değişiklikler

Elektroensefalografi (EEG), tarihsel olarak, DEHB olan çocuklarda nöral fonksiyonun değerlendirilmesinde odak bir rol oynamıştır. DEHB’li bireylerde beyin dalgalarında anormallikler sık gözlemlendiğinden EEG ve olaya bağlı potansiyeller olarak adlandırılan ERP’ler alanında farklı çalışmalar yürütülmektedir. Beynin elektriksel aktivitesi ile ilgili bilgi veren EEG’dir ve birçok çalışma, DEHB’nin nöral bağlarını EEG sinyalleri sayesinde tanımlayarak biyobelirteçleri bulmaya odaklanmıştır. DEHB’li çocuklarda EEG’de artmış yavaş dalga aktivitesi (delta, teta), azalmış alfa ve beta dalga seviyeleri ve artmış teta/beta dalga oranı saptanmıştır. DEHB ile ilişkilendirilen en sağlam EEG özelliği, tipik olarak fronto-merkezi elektrotlar üzerinden kaydedilen yavaş dalgaların (4-7Hz “teta”) yüksek gücü ve/veya hızlı dalgaların (14-30Hz “beta”) gücünün azalmasıdır(105).

2.1.6. DEHB’de Ayırıcı Tanı ve Komorbidite

DEHB’nin ana semptomları diğer psikiyatrik hastalıkların belirtileri ile benzerlik göstermektedir bu yüzden detaylı değerlendirme ile ayırıcı tanı yapmak önemlidir(106). DEHB başka hastalıklarla karıştırılabilir veya diğer rahatsızlıklarla birlikte bulunma ihtimali yüksek bir rahatsızlıktır. DEHB tanısı konulan ya da DEHB’ye benzer belirtiler

gösteren kişilerde diğer potansiyel komorbid durumlar dikkatli değerlendirilmelidir(107). Ayırıcı tanı için anksiyete bozuklukları, ÖÖB, dürtü kontrol ve davranım bozuklukları, majör depresyon ve bipolar bozukluk gibi affektif bozukluklar, OKB, madde kullanım bozukluğu gibi psikiyatrik hastalıklar göz önünde bulundurulmalıdır. Aynı zamanda işitme ve görme gibi duyuşal bozukluklar, tiroid fonksiyon sorunları, nörolojik veya gelişimsel durumlar gibi organik bozukluklar da göz önüne alınmalıdır(30).

Çocuğun yaşı için normal aralıkta yer alan ve işlevsellikte bozulmaya yol açmayan yüksek aktivite düzeyinin ve kısa dikkat süresinin mizaç olarak bir arada bulunduğu durumlar dışlanmalıdır. 3 yaşından önce özellikle normal olarak gelişimini tamamlamamış sinir sistemi ile DEHB’de olan bulgularının örtüşen özellikleri nedeniyle bu mizaçları DEHB’nin temel belirtilerinden ayırt etmek zor olabilir. Ayrıca çocukta kaygının değerlendirilmesi gerekir. Kaygı DEHB’ye bir belirti ya da eş tanı olarak eşlik edebilir, fazla hareketlilik ve dikkat dağınıklığı olarak açığa çıkabilir(30).

DEHB’de komorbidite oldukça yüksektir. DEHB’li çocukların sadece %13-32,3 gibi düşük oranları için eşlik eden hastalık bulunmamaktadır. Komorbidite varlığı klinik semptomların görüntüsünü ve şiddetini, verilen tedaviye yanıtı etkileyerek çocuk ve gencin işlevselliği hakkında ön görüde bulunmamızı sağlayabilir. Epidemiyolojik araştırmalarda, DEHB ile en fazla görülen psikiyatrik bozukluklar karşıt olma karşı gelme bozukluğu (KOKGB) ve davranım bozukluğu (DB) olarak saptanmıştır(108). KOKGB, DEHB’li olguların %50-60’ına yakın bir oranda görülmekteyken, DB DEHB’li çocukların %20-50’sinde, ergenlerin ise %40-50’sinde görülmektedir. DB veya KOKGB’si olan bireyler ile sadece DEHB olan bireyler kıyaslandığında semptomların daha şiddetli olduğu ve yıkıcı davranışların daha uzun sürdüğü görülmektedir. Ek olarak bu çocuklarda madde ve alkol kullanımı ve bağımlılığı gelişme riski de yüksek olup, genel işlevsellikte daha fazla bozulma görülür. Psikiyatrik eş tanılarına ilave olarak, sağlıklı çocuk ve ergenlere göre bazı medikal hastalıklar da DEHB’li çocuklarda daha fazla görülmektedir. Nörolojik bozuklukların, DEHB hastalarda daha sık görüldüğü ileri sürülmüştür. Literatürde DEHB’de en fazla görülen nörolojik eş tanı ise epilepsi olarak yer almaktadır. Ek olarak, DEHB’nin diyabet ve obezite gibi farklı metabolik rahatsızlıklar ve immünolojik sorunlarla ilişkisi olduğuna dair birbirini doğrulayan birçok çalışma vardır(109-111).

2.1.7. Tedavi

Tedavi öncesinde fiziksel değerlendirmede özellikle tansiyon, nabız, boy ve kilo büyüme persantilleri not alınmalıdır. Rutin olarak istenmeyen elektrokardiyografinin, konjenital kalp sorunları, hastanın ailesinde ciddi kalp rahatsızlığı veya ani ölüm öyküsü var ise çekilmesi önerilir. Özellikle ergen ve erişkinlerde medikal tedaviye başlamadan madde kullanımı ve psikostimülanların başkalarına aktarım riskleri göz önünde bulundurulmalıdır. Farmakolojik tedavi; psikoeğitim, psikososyal müdahaleler, davranış ve eğitim ile ilgili konularda bilgilendirme ve yönlendirmeleri kapsayan bir tedavi planının parçası olarak düşünülmelidir(112).

Farmakolojik Tedavi

Farmakolojik tedavi DEHB tedavisinin birinci ve en önemli basamağı olarak kabul edilir. DEHB'nin medikal tedavisi psikostimülan ve stimülan olmayan ilaçlar olarak iki grupta toplanarak incelenir. Bu gruplar içinde etkisinin daha yüksek olduğu bilinen grup ise Metilfenidat (MPH) ve Amfetamin tuzlarını içinde barındıran psikostimülan ilaçlardır. Psikostimülanların yalnızca dikkat eksikliği, aşırı hareketlilik ve dürtüsellik gibi DEHB'nin temel bulgularında değil, ilave olarak karşıt olma ve davranış sorunlarında, dürtüsel saldırgan davranışlar gibi semptomlarda da belirgin iyileşme oluşturduğu kanıtlanmıştır(113). Psikostimülan ilaç grubunda; MPH, Dextroamfetamin, Amfetamin tuzu, Dextroamfetaminin ön ilacı olan Lisdexamfetamin yer almaktadır(101).

MPH etkisini dopamin ve noradrenalin miktarını sinaptik aralıkta artırarak gerçekleştirmektedir. Bu artışı nöron üzerindeki dopamin ve norepinefrin reuptake pompalarını inhibe ederek sağlar. Özellikle striatal alandaki dopamin artışı striatofrontal yol üzerinden, PFK fonksiyonlarında artışa sebep olur. MPH plazmadaki proteinlere bağlanmadan, yağ dokusunda birikmeden hızlı metabolize edilir ve %90 oranında idrar yolu ile atılır. Diğer stimülanlardan Dekstroamfetamin'in tedavi etki boyutu ve yan etki profili ise MPH'a benzemektedir. MPH'ın kısa etki süreli ve uzun etki süreli osmotik salınımlı iki formu üretilmiştir. Psikostimülan ilaçlardan Türkiye'de yalnızca MPH ihtiva eden kısa ve uzun etkili preparatlar mevcuttur. Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) 3 yaş ve üzerinde Dekstroamfetamin'in; 6 yaş ve üzeri için MPH'ın DEHB tedavisinde onayını vermiştir. MPH 0,5 mg/kg/gün dozunda başlanarak; yanıtı göre 1-2 mg/kg/gün olacak şekilde dozu ayarlanmaktadır(114).

Psikostimülanların en çok görülen yan etkileri uykusuzluk, iştahta azalma, karın ağrısı, gastrointestinal semptomlar, baş ağrısı ve baş dönmesi gibi şikâyetler iken daha az sıklıkla kaygı, huzursuzluk ve emosyonel labilite olabilir. Yan etkilerin birçoğu ilk iki hafta sonrasında azalır ve doz azaltılması veya kesilmesi ile bütünüyle kaybolur. Angina hipertansiyon, hipertrofik kardiyomiyopati, ritim bozuklukları, hipertiroidi ve glokom psikostimülanların göreceli kontrendikasyonlarıdır(114).

Medikal tedavide başta atomoksetin (ATX) gibi non-stimülan ilaçlar da tercih edilmekle beraber kullanılan diğer non-stimülan ajanlar alfa 2 agonistler (guanfasin, klonidin), imipramin, modafinil ve bupropion olarak sıralanmaktadır. ATX'in farmakodinamiği incelendiğinde nöron uçlarında selektif olarak norepinefrin geri alım taşıyıcılarını inhibe ettiği görülmektedir. Frontal kortekste noradrenalin geri alım inhibisyonu sonucunda dopamin miktarı da artmaktadır çünkü bu bölgede dopamin norepinefrinin taşıyıcıları aracılığı ile nöron içine alınır. Oral alım sonrasında hızlıca emilir, besinlerden çok az etkilenir ve mutlak biyoyararlanım %63-94 arasında değişkenlik gösterir. Yaklaşık olarak 5 saatlik yarı ömre sahiptir ve en yüksek plazma konsantrasyonu 1-2 saat içerisinde sağlar. Günde tek doz veya sabah ve öğleden sonra bölünmüş dozlar şeklinde kullanılabilir. MPH ve amfetamin ile yapılan karşılaştırmalarda ATX'in stimülanlardan daha az etkiye sahip olduğu görülmüştür. Faraone ve ark. tarafından yapılan meta-analizde ATX'in etki boyutu 0.62, kısa etkili psikostimülanların 0.91, uzun etkili psikostimülanların ise 0.95 olarak bulunmuştur(29, 115).

Non-Farmakolojik Tedaviler

DEHB tedavisi için en yaygın kullanılan yöntemlerden biri psikostimülanlar gibi ilaç tedavileridir ve genellikle etkili sonuçlar verir. Ancak, ilaç tedavilerinin yanı sıra, bazı kişiler ilaç dışı tamamlayıcı alternatif tıp yöntemlerini tercih edebilir veya bunları ilaç tedavisiyle birlikte kullanabilirler. Bu alternatif yöntemler, DEHB semptomlarını hafifletmeye veya yönetmeye yardımcı olabilir. Dolayısıyla, DEHB tedavisinde ilaçlar önemli bir rol oynar, ancak bireylerin ihtiyaçlarına ve tercihlerine bağlı olarak ilaç dışı yöntemler de ilaç tedavisine ek bir seçenek olabilir. Tamamlayıcı ve alternatif tedavilerle ilgili yayınlar son 20 senede artış göstermiştir fakat iyi dizayn edilen ilaç çalışmalarıyla karşılaştırılabilir seviyede değildir. Mevcut yazın ve bilimsel veriler incelendiğinde etkinlik ve güven bakımından tek başına farmakoterapinin yerini alabilecek hiçbir alternatif tedavi yöntemi bulunmamaktadır. Ancak eşlik eden

komorbiditeler ve tedaviye uyumu arttırmak amacı ile psikoterapötik yaklaşımlar destek olarak eklenebilir(116). Psikoterapötik yaklaşımlar sosyal etkileşimlerin düzenlenmesine, akran ve aile içi ilişkilerin optimize edilmesine olanak sağlar. Medikal tedaviye ek psikososyal müdahaleler içeren programları izleyen çocuklarda, evde ve okulda daha iyi sonuçlar alındığı görülmüştür. Farmakolojik yaklaşımlar DEHB'li çocuklarda dürtüsellik, aşırı hareketlilik, agresyon ve akademik performansta kayda değer faydalar sağlayabilir; fakat akademik beceriler ve yıkıcı davranışlar üzerinde etki düzeyinin aynı olmadığı kabul edilmektedir(117).

Dayandıkları teorik temelleri, güvenilirlik ve etkinliği ile ilgili yazında güçlü veriler olmamasına rağmen, tamamlayıcı veya alternatif tedavi yöntemleri olarak geçen; Neurofeedback, ağır metal şelasyonu, diyet uygulamaları, esansiyel yağ asitleri, vitamin ve mineraller, egzersiz, masaj, meditasyon, yoga gibi egzersizler ve akupunktur gibi pek çok alternatif DEHB tedavisinde uygulanabilmektedir(117). Teknolojik alanda görülen gelişmeler ışığında, yakın zamanda DEHB tedavisi alanında önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Bu gelişmelerden biri, sanal gerçeklik ve mobil uygulamaların DEHB tedavisine entegre edilmesidir. Yapılan araştırmalar, bu tür uygulamaların DEHB'li çocukların tedavi programlarına olumlu katkılar sağlayabileceğini göstermektedir.(118, 119).

Elektroensefalografik geri bildirim yöntemi veya Neurofeedback, DEHB'li çocuklarda beyin aktivitesinin düzeltilmesine odaklanan bir tedavi yöntemidir. Bu yöntem, DEHB'nin nörolojik kökenlerine dayanmaktadır ve EEG (Elektroensefalografi) ile ölçülen artan teta veya teta/beta dalga oranını kontrol etmeye çalışır. Tedavi sürecinde, çocuklar bu dalga aktivitelerini istenen düzeye getirebilmek için geri bildirim alır ve beyinlerini bu yönde eğitirler. Yapılan 8 randomize çalışmanın yarısında kontrol grubu olarak tedavisiz grup, diğer yarısında sahte neurofeedback grubu yer almıştır. Bu kontrol grupları ile yapılan çalışmaların hiçbirinde NF tedavisinin üstünlüğü gösterilememiştir(120, 121).

Egzersiz uygulamalarının etkilerine dair yapılan literatür incelemesi, düzenli ve hatta tek bir seansın bile çocuklarda dikkat, hafıza, motivasyon, bilgi işleme, konsantrasyon, öğrenme yetenekleri, inhibisyon kontrolü, anksiyete ve depresyon üzerinde olumlu gelişmelere katkı sağlayabileceğini gösteren çalışmaların varlığına işaret etmektedir. Bu çalışmalar, egzersizin çocukların bilişsel ve duygusal sağlığı üzerindeki önemli etkilerini vurgulamaktadır(122-126). Egzersizlerin türlerine

bakıldığında ise özel olarak aerobik egzersiz, yoga benzeri farkındalık egzersizleri, denge ve koordinasyon egzersizleri ile daha iyi sonuçlar elde edilebileceğini öne çıkaran çalışmalar görülmektedir(127). Amerikan Spor Hekimleri Cemiyeti, Amerikan Pediatri Akademisi ve Dünya Sağlık Örgütü gibi kuruluşlar, fiziksel sağlığın korunması için günlük en az 60 dakika orta ve yüksek yoğunluklu aerobik egzersizin yanı sıra haftada 2-3 gün boyunca kas gücünü destekleyen aktivitelerin yapılmasını önermektedirler. Ancak, ruhsal sağlık için gereken egzersizlerin türü ve süresi hala tartışmalı bir konudur(128).

Duyu kökenli terapiler, vestibüler, proprioseptif, işitsel ve temas gibi dokunsal uyarılar aracılığı ile duyuusal sistemi düzenleyen aktiviteleri içinde barındırır. Nörogelişimsel temelli hastalıklarda özellikle OSB, DEHB, gelişimsel koordinasyon bozukluğunda gelen duyuusal bilgileri tolere etme veya işleme güçlüğü sık görülebilen bir semptomdur. Yapılan araştırmalarda DEHB'de ana semptomların neden olduğu bozukluklara ilave olarak, duyuusal modülasyon, vestibüler işlem ve motor planlamayı da içine alan duyu bütünleme problemlerinin varlığı bildirilmiştir. Bu yüzden DEHB’de duyuusal işlemelemeyi birbirinden ayırmamız gerekmektedir(129). Duyuların optimal kullanımını engelleyen duyuusal işlemelemede bozukluğa sahip olan çocuklar kıyafet giyme, oyun oynama, yemek vakti ve sosyal beceriler başta olmak üzere gündelik yaşamsal becerilerini ve tepkileri düzenlemekte güçlük çekerler(130).

Duyuusal temelli terapilerin kullanıldığı uğraşı terapisi, kapsamlı bir tedavi planının bileşenlerinden biri olarak kabul edilebilir. DEHB’de vestibüler rehabilitasyon gibi çeşitli diğer duyu temelli terapilerle çocuklarda enerjilerini kontrol edip düzenleyebilme, aşırı hareketli olma semptomlarını bazı aktivitelerde kontrol edebilme, fiziksel koordinasyon, gündelik becerileri uygun şekilde deneyimlemeleri için temel yürütücü işlev kazanımları desteklenir. Çocuğun sahip olduğu güçlü yönleri vurgulayan düzenli aktivitelerin oluşturulduğu ve bu aktiviteler aracılığıyla çocuğun beceri gelişimini desteklemek için kısa ve uzun vadeli hedeflerin belirlendiği bu süreçte, çocuğun güçlü yönlerine odaklanarak, onun potansiyelini en üst düzeye çıkarmak amaçlanır. Vestibüler rehabilitasyonun DEHB semptomları üzerindeki etkileri henüz tam olarak anlaşılmamıştır ve araştırmaların sonuçları çelişkilidir. Bazı araştırmalar, vestibüler rehabilitasyonun dikkat ve hiperaktivite semptomlarını azaltmada etkili olduğunu göstermiştir. Diğer araştırmalar ise vestibüler rehabilitasyonun DEHB semptomları üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Sonuç olarak,

vestibüler rehabilitasyonun DEHB semptomları üzerindeki etkisi konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Bu sebeple, ebeveynler duyu bütünleme terapisi veya vestibüler rehabilitasyon programlarının etkinliğine ilişkin araştırma miktarının sınırlı ve sonuçsuz olduğu konusunda bilgilendirilmelidir(129).

2.2. Denge

Denge yeteneği, statik ve dinamik pozisyonlarda vücudun değişen durum karşısında gösterdiği adaptasyondur. Denge kinetik denge ve statik denge olarak iki başlık altında incelenebilir. Vücudun belli bir yerde ya da pozisyonda dengeyi sağlama kabiliyeti statik denge, vücudun hareket halinde iken dengeyi sağlama yeteneği ise kinetik denge olarak isimlendirilir. Denge organizasyonu iki fonksiyon ile sağlanır; ilki, kafa hareketleri esnasında görme alanının sabit kalmasını sağlamak, ikincisi ise vücut ağırlık merkezini doğru konumlandırmaktır. Uzaydaki konum algısı ve vücut hareketlerinin beyin tarafından organize edilebilmesi için üç sensöriyal sistem aktif olarak çalışmalıdır(131-133). Bunlar;

- a. Vestibüler sistem,
- b. Vizüel sistem,
- c. Proprioseptif sistem

Olarak 3 grupta incelenebilir. Denge işlevleri vestibüler, vizüel ve proprioseptif sistemler arasındaki entegrasyon ve üç sistemin reseptörleri tarafından algılanan girdilerin santral sinir sisteminde yorumlanması ve organize olması ile uygun şekilde çalışır(134). Denge statik bir oluşum şeklinde düşünülmesine rağmen, aslında pek çok nörolojik yolu barındıran dinamik süreçlerden oluşur(135).

Gelişimin basamaklarına göre, dengenin sağlanmasında ağırlığı olan sistemler değişiklik gösterir. Dört ay-iki yaş arasında dengenin korunmasında ilk planda vizüel sistem baskınken; 7-10 yaş arasında vestibüler ve somatosensöriyal sistem daha baskın rol almaya başlar. Eğer bu sistemlerde tahribat olursa veya bu sistemleri tutan bir hastalık meydana gelirse bu vücut hareketlerini ve pozisyonlarını da etkiler(136, 137).

2.3. Vestibüler Sistem

Vestibüler sistem toplamda dört parçadan oluşur:

- I) Periferik vestibüler sistem

II) Vestibüler sinir

III) Vestibüler nükleuslar

IV) Santral vestibüler yolaklar

Temporal kortikal kemiğin petröz kısmında bulunan periferik vestibüler sistem beyini vücudun hareketi ve yönelimi hakkında mesaj bombardımanına tutan, bilgi sağlamakla görevli bir oluşumdur. Vestibüler bilgi, diğer duyuusal sinyaller (görsel ve proprioseptif sinyaller dâhil) ve motor sinyallerle entegre olduğundan, günlük yaşamda vestibüler sistemden kaynaklanan belirgin bir duyumun genellikle farkında olmayız. Vestibüler duyu diğer duyumlardan farklılık göstermektedir çünkü organlardan açık, kolayca tanınabilir, lokalize edilebilir, bilinçli bir duyum değildir. Sessiz bir his sağlarlar(138, 139).

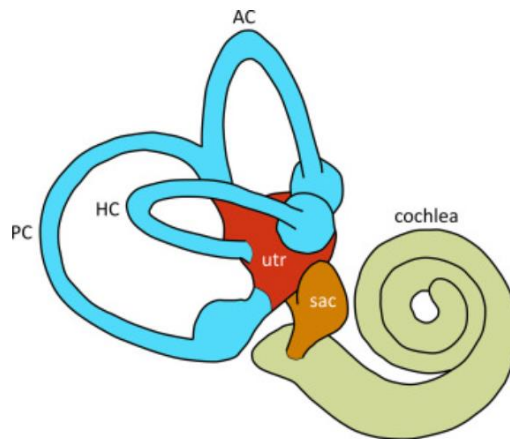
İç kulağın vestibüler kısmı, başın hareketi hakkında bilgi toplayan reseptörler içerir. Beyin, vücudun uzayda nasıl hareket ettiğine dair bir algı oluşturmak için bu bilgiyi gözden ve dokunma duyusundan gelen sinyallerle birleştirir. Vücut, algılanan bu hareket değişimlerine dengeyi sağlayan reflekslerle yanıt verir. Örneğin, başınızı çevirmek, sürekli ileriye bakmanızı sağlayan refleks göz hareketlerine yol açar. Başınızı bir yana yatırmak (düşmeye başladığınızda olabileceği gibi), sizi ayakta tutan refleks bacak kaslarının kasılmalarına neden olur. Vestibüler sistem önemli ölçüde bilinçaltı komplike motor fonksiyona hizmet eder, ancak vestibüler fonksiyonların rolleri denge ile bitmez. Yüksek bilinç düzeylerinden en otomatik reflekslere kadar bir dizi beyin işlevine katkı sağlar. Özellikle son yıllarda vestibüler sistemin yalnızca refleksif işlevlerden daha fazlasını içerdiği, hayvanlarda ve insanlarda yapılan çok sayıda çalışma ile kanıtlanmıştır(140). Vestibüler işlev bozukluğunun, özellikle uzamsal bellekle ilgili olarak çeşitli bilişsel bozulma biçimleriyle ilişkili olduğu düşünülmektedir(141, 142).

Kemik labirentin orta kavitesi, vestibül denilen 4mm çaplı ovalimsi bir boşluğa sahiptir. Vestibül 'ün ön kısmında koklea, arka kısmında semisirküler (yarım daire) kanalları bulunur. Vestibüler sistemin periferik ve santral kısımları vardır; santral bölümde 4 adet vestibüler nükleus, ikincil nöronlar ve bunların santral bağlantıları bulunur. Periferik vestibüler yapıda ise otolit organlar ve üç adet semisirküler kanal, vestibüler sinir, vestibüler gangliyon bulunmaktadır. Otolit organlar Utrikül ve Sakkül şeklinde 2, semisirküler kanallar ise superior (anterior), inferior (posterior) ve lateral (horizontal) olarak bilinen 3 kanaldan oluşur. Beş adet vestibüler uç organ, koklea ile

beraber perilymf sıvısı ile dolu kemik labirentin içindeki, endolenfatik boşluk içinde dururlar. Bu organlar, sekizinci kranial sinir (vestibulokoklear sinir) yoluyla beyin sapı, beyincik ve kortekste bulunan vestibüler sistemin merkezi bileşenlerine impulslar gönderir. Efferent impulslar vestibülospinal yoldan periferik kaslara ve ayrıca medial longitudinal fasikül içinde III, IV ve VI kranial sinirlere gider. 8 numaralı kranial sinir (vestibulokoklear sinir) hem işitme hem de vestibüler fonksiyondan sorumludur. Vestibüler sinirin ganglionu iç kulak yolundadır. Aksonları vestibüler duyu epitele gelir, dendritleri ise merkezi sinir sistemine bağlanmaktadır(143).

Vestibüler sinirdeki nükleus servikal bölge, serebellum, retiküler formasyon, medulla spinalis ve karşı taraf vestibüler çekirdeklerden gelen uyarıları da alır. Serebellumda vestibüler sistemden gelen efferent uyarılar, vestibülospinal ve retikülospinal yollar ile medulla spinalise geçerek sonrasında, yerçekimine karşı kaslar için uyarı veya inhibisyon düzeneklerini aktifleştirerek dengenin otomatik olarak korunmasını devam ettirir(138).

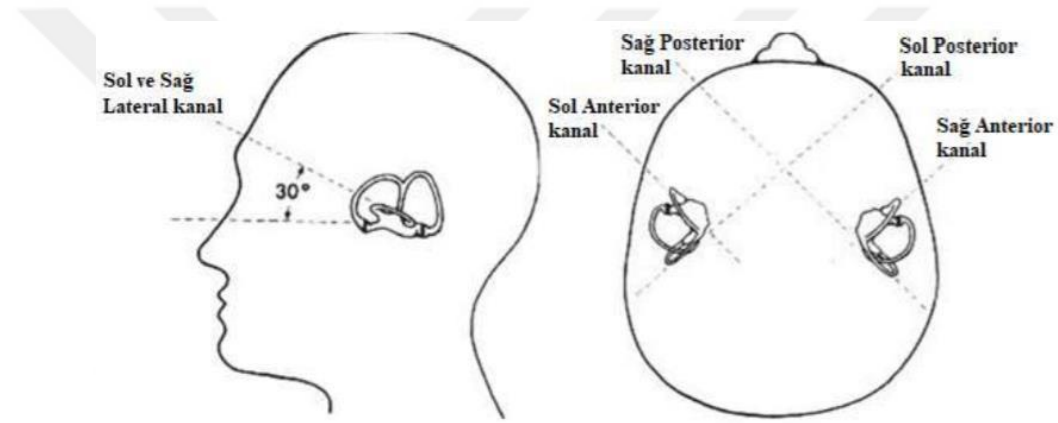
Semisirküler kanallar birbirlerine dik olarak yerleşmiş konumlanarak, 240° lik bir tur yaparlar ve çapları yaklaşık olarak 1mm'dir. Kanalların her biri kendi düzlemindeki lineer ivmelenmelere duyarlıdır. Dikey olan semisirküler kanallar; anterior (süperior) ve posterior kanallar ve yatay olan (lateral, horizontal) kanaldır. Kanalların uç kısımlarında denge için girdileri algılayan Ampulla adı verilen denge organı bulunur. Semisirküler kanallar, başın rotasyon hareketini algılar ve kinetik dengenin sağlanmasında görevlidir(144, 145).



AC: Anterior Semisirküler Kanal, HC: Horizontal Semisirküler Kanal, PC: Posterior Semisirküler Kanal
UTR: Utrikül, SAC: Sakkül (146)

Şekil 2.1. Periferik Vestibüler Sistemin Anatomisi

Yarım daire kanalların ucunda Ampulla’larda, yatay konumlanan Krista vardır, Krista ’nın epiteli nöroepitelial kıl hücreleri olarak adlandırılan vestibüler algılayıcılar olarak işlev görür. Utrikül ve sakkül’un ikisi de aynı tip duyu epiteline sahiptir. Bu epitele makula utrikuli ve makula sakkuli olarak özel bir isim verilir. Makuladaki kıl hücreleri jelatinimsi bir katmanın içinde bulunur. Bu otolit organlar içerisinde; otokonya ismi verilen CaCO_3 (kalsiyum karbonat) içeren granüller barındırır. Otolit taşları yerçekiminin etkisi ile pozisyonunu değiştirir. Bunların hareketleri tüylü hücreleri uyarır. VIII. kranial sinirdeki periferik afferentler tüylü hücreleri innerve eder ve baş hareketi sinyallerini vestibüler çekirdeklere ve vestibüler serebellumun bazı bölgelerine taşır. Sakkül; Vertikal (aşağı- yukarı) hareketlerden sorumlu iken Utrikül Horizontal (ileri – geri) hareketlerden sorumludur(139, 145).



Şekil 2.2. Semisirküler kanalların anatomik yerleşimleri(147)

Omurgalıların sinir sistemlerinin gelişiminde vestibüler sistem en erken ortaya çıkan yapılarıdır. Vestibüler sistem ve onun bağlantıların esas görevi özellikle diğer duysal bilgiler yokken, görsel alan hareketli olsun veya olmasın yerçekimine karşı beden konumu, başın durumu ve hareket durumu hakkında beyne bilgi sağlamaktır. Vestibüler sistemin görevlerini iki ana başlık altında özetleyebiliriz. İlki baş hareketlerini pozisyon değişimlerini merkezi sinir sistemine aktararak dengenin sağlanması için bu hareketleri biyolojik sinyaller haline dönüştürmek hem serebellum hem de vestibüler çekirdeklere iletmektir. İkincisi kafanın rotasyonel hareketleri sırasında düz bakışı sabit hale getirmek, yani nesneleri retinada aynı noktada sabitlemektir. Vestibüler sistemin herhangi bir yerindeki bir rahatsızlık hastalarda vertigoya ve buna bağlı işitme kaybı, görmede algısal değişiklikler (örneğin bulanık görme) ve nistagmus gibi belirti ve semptomlara neden olabilir(142, 148).

İnsanlarda vestibüler sistem gelişen ilk duyuşal sistemdir. Vestibüler yapının morfogenezi intrauterin olarak yaklaşık 49. günde tamamlanır ve labirentler ile beyin sapındaki okulomotor çekirdekler arasındaki nöral bağlantı yolları gebeliğin 3.ay ve 6.ayları arasında oluşur. Vestibüler sinir miyelinizasyonu tamamlayan ilk kraniyal sinirdir. Doğumla beraber sistemin morfolojik olgunlaşması bitmiştir ancak gelişimsel ve işlevsel olgunlaşma okul öncesi yıllara kadar devam eder, çocuğun denge, kontrol ve hareket geliştirmesine yardımcı olur(139, 148).

2.4. Vestibüler Refleksler

Dengenin sağlanmasında görev yapan pek çok merkez bulunur. Vestibüler refleksler, periferik vestibüler sistemden iletilen girdilerin santral vestibüler sistemde işlenmesi ile oluşan, denge fonksiyonlarında görev alan bilinç dışı çalışan motor çıktılardır. Vestibüler refleksler içinde vestibülo-oküler refleks, vestibülo-spinal refleks, vestibülo-kolik refleks olmak üzere önemli üç esas refleks sistem vardır(149).

2.4.1. Vestibülo-Oküler Refleks (VOR)

Doğal kafa hareketleri esnasında bu hareketlere koordine düzgün konjuge göz hareketleri oluşturulur. Bu kompansatuvar göz hareketleri refleks olarak beyin sapı kontrolünde oluşur ve VOR olarak adlandırılır. VOR, uzayda görüş hattını stabilize etmek için gözleri başın tersine hareket ettirerek baş hareketi sırasında temiz ve net görüşü sağlayan çok hızlı çalışan bir reflekstir. Çevresel duyu organları; yarım daire kanalları ve otolit organlar, merkezi bir işlem mekanizması ve motor yanıtı oluşturan göz kasları şeklinde VOR'un 3 ana bileşeni vardır. Yarım daire kanalları kafanın konumu değiştiğinde bu değişimi fark ederek, gözlerin baş hareket yönünün zıt yönünde ve kafa hareketinin miktarına eşit şekilde kaymasını sağlayan uyarılar gönderir. Görme, merkezi sinir sistemi, serebellum ve servikal proprioseptifler VOR üzerinde büyük bir öneme sahiptir(139, 150, 151).

VOR uygun şekilde çalışmazsa osilopsi denilen görme bozukluğu olur. Osilopsi, baş hareket halindeyken bulanık görme şeklinde bozulmuş görsel algıdır. Özellikle hareket halindeki nesnelerin izlenmesinde VOR'un uygun çalışması önem arz eder. Takip edilen hareketli cisim için baş da hareket halinde olursa VOR baskılanır bu durumda nistagmus denilen göz hareketi oluşur. Nistagmus çevrenin ya da başın dönüş hareketlerine yanıt olarak gözlerin istemsiz, tekrarlayıcı, ritmik git-gel hareketler

sergilemesine verilen isimdir. Bu amaçla horizontal, vertikal, indirekt ve translasyonel olmak üzere dört tip VOR bulunmaktadır(150).

Semisirküler kanallardan, lateral ve medial rectus kaslarına uyarı gönderen abducens ve okulomotor çekirdeklere ulaşan uyarı horizontal VOR'u gerçekleştirir. Vertikal VOR için süperior oblik ve süperior rectus kaslarının zıt taraflı innerve eden motor nöronlar önemlidir. İndirekt VOR, 0.1 ile 8-10 Hz. aralığında başın hızlı hareketlerinde oluşan düzeltici göz hareketlerinden sorumludur. Translasyonel VOR, başın translasyonel hareketlerine bağlı olarak oluşan hareketlerinden sorumludur. Baş ve vücudun stabilizasyonu devam ettirmek için vestibülospinal ve vestibülokolik reflekslere otolit organların duyuşal girdilerini ulaştırmak postur ve dengenin korunmasına aracılık eder(152).

2.4.2. Vestibülospinal Refleks (VSR)

Vestibülospinal refleksler, vestibüler impulsların lateral vestibüler nükleustan, lateral vestibülospinal yoldan; medial vestibüler nükleustan medial vestibülospinal yollar aracılığı ile omuriliğin ön boynuzlarındaki baş, servikal bölge, gövde ve ekstremiteler kaslarını kontrol eden motor nöronlara iletilen bir refleks ağıdır. Vestibülospinal refleksler derin tendon refleksleri yoluyla dengenin ayarlanması ve korunmasına yardımcı olan bir vestibüler reflekstir. Derin tendon refleksleri, öncelikle gövde ve ekstremitelerin iskelet kaslarındaki tonus kontrolünden sorumludur ve sadece vestibüler sistemden değil, aynı zamanda bazal ganglionlar, beyincik ve retiküler oluşum gibi supraspinal merkezlerden de etkilenir(153, 154).

2.4.3. Vestibülokolik Refleks (VKR)

Vestibülokolik Refleks boyun kaslarının motor denetimini sağlayan, başın stabilizasyonundan görevli reflekstir. Kafa hareketleri ile oluşan, otolit organlardan ve semi sirküler kanallardan gelen duyumların boyun kaslarını innerve eden motor nöronlara iletilmesi ile vestibülokolik refleks oluşur(153, 155).

2.5. Serebellum ve Vestibüler Bağları

Vestibüler uyarılar; vestibüler nükleustaki nöronlardan ve ek olarak periferik vestibüler sinirlerden serebelluma ulaşır, bu sinyaller okulomotor proprioseptif ve görsel duylardan getirilen duylarla bütünleştirilir. Serebellum aynı zamanda, vestibüler nükleuslara efferent dallar gönderir. Serebellum, vestibüler çekirdekler

üzerinde çoğunlukla inhibe edici etkileri olan bir yapıdır, ancak bazen uyarıcı etkiler de gösterebilir. Vestibüler nükleus ile serebellum karşılıklı iletişim halindedir, bu etkileşim göz ve baş hareketlerinin koordinasyonunda, denge ve postüral tonusu kontrol etmede çok önemlidir(156).

VOR'un santral bağlantıları serebellumda flocculus ve paraflocculusda bulunur. Santral bağlantılar değişen şartlara VOR'un kazancını ayarlar. Vestibüler reflekslerin oluşması için serebellum şart değildir fakat reflekslerin düzenlenmesi ve etkili hale gelebilmesi için gereklidir. Serebellumun vestibüler aferentlerden direk bilgi alan kısmı vestibülo serebellum olarak adlandırılır. Serebellar flocculus VOR'un adaptasyonu için önemlidir. Serebellar nodulus, VOR cevaplarının süresini düzenler ve aynı zamanda otolit organlardan gelen bilginin işlenmesinde görevlidir(157). Serebellumun anterior süperior vermiş kısmı ise, vestibüler girdileri ve aksiyal kaslardan proprioseptif girişi işleyerek vestibülospinal refleksleri düzenlemekte görev alır(158).

2.6. Vestibüler Değerlendirme

Vestibüler sistem yakın zamanlara kadar sadece fizik muayene ve hastadan alınan öykü ile değerlendirilebilmekteydi. Bu yüzden vestibüler sistem bozukluklarının lokalizasyonu ve patolojisi ile ilgili objektif bilgiler sağlanamıyordu. Gelişen teknolojik imkanlar, vestibüler sistemin objektif olarak değerlendirilmesini sağlayan yeni yöntemlere olanak sunmuştur(154, 159).

2.6.1. Vestibüler İşlev Testleri

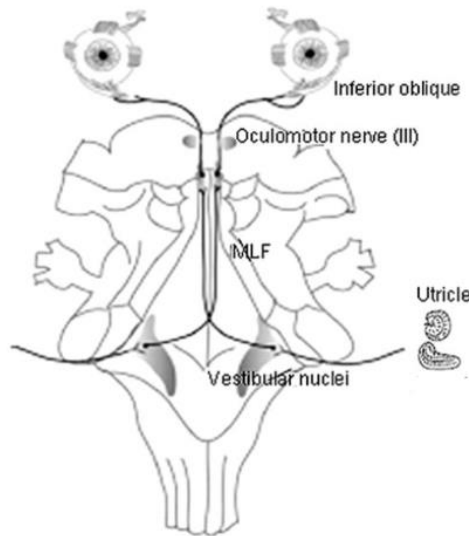
Vestibüler sistemin fonksiyonel değerlendirilmesi bütünü ile motor cevaplara, özellikle de gözün hareketine ve duruş değişikliklerine bağlılık gösterdiği için karmaşıktır. Vestibüler sistem bozukluklarına sahip olan bireylerde klinik araştırmalara spesifik ayrılmış bir alanda, özel ekipmanlar ile uygulanabilen birçok test seçeneği bulunmaktadır. Vestibüler değerlendirmelerin çoğunluğunun ilkesi, uyarılmış baş hareketleridir. Vestibüler testler oküler hareketlerin daha hassas incelenmesi yöntemi sayesinde okulomotor anormalliklerin de belirlenmesine olanak sağlar. Vestibüler testlerin sonuçları, bir tanıya ulaşmak için klinik semptomlar, fiziksel muayene, laboratuvar ve görüntüleme sonuçları ile beraber bütüncül değerlendirilmelidir(154).

2.6.2. Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (VEMP)

Hava ile iletilen ses ve kemik ile iletilen titreşim hem utriküler hem de sakküler makuladaki otolitik reseptörleri ve afferent nöronları aktive eder. Vestibüler sistem üzerindeki sesin etkisi ilk kez Pietro Tullio tarafından ileri sürülmüştür. 1992 yılında ise bu etki üzerinde çalışan Halmagyi ve Colebatch vestibüler sistem değerlendirmesinde klinikte kullanılabilecek bir test yöntemi üzerinde çalışmışlardır. Son 5 yılda, vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller ve bunların fizyolojik temelleri ile ilgili bilgilerde çok hızlı bir artış olmuştur. VEMP testi otolit organlar olan Utrikül ve Sakkül fonksiyonlarının dinamik değerlendirilmesinde kullanılır. Periferik vestibüler organların uyarılması ile oluşan, ekstra oküler kasların veya sternokleidomastoid (SCM) kasların kısa latanslı miyojenik cevaplarının elektrofizyolojik ölçümüne dayanan bir test yöntemidir(160).

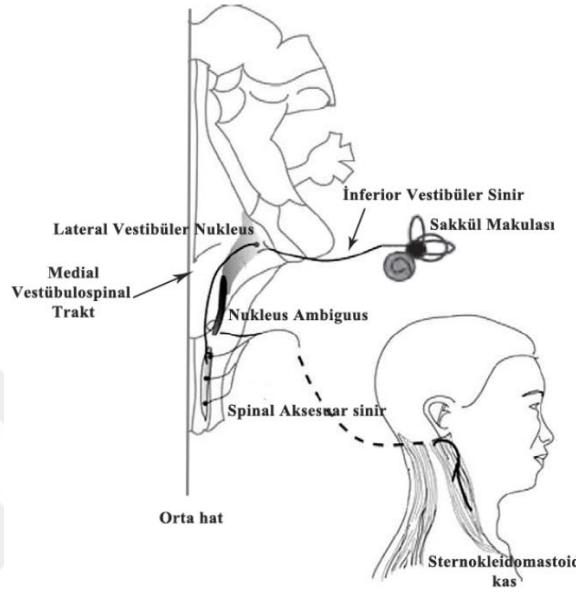
Vestibülo-kolik refleks arkı için, boyun kaslarından ölçülen potansiyeller servikal VEMP (c-VEMP) ve vestibülo-oküler refleks yanıtı için, ekstra oküler kaslardan ölçülen potansiyeller oküler VEMP (o-VEMP) şeklinde isimlendirilir. VEMP'ler otolit fonksiyonunun klinik değerlendirmesi, hatta utriküler ve sakküler fonksiyonun ayırıcı değerlendirmesi için giderek daha fazla kullanılmaktadır(160).

O-VEMP alt oblikten gözlerin altındaki deride yüzey elektrotları tarafından ölçülen küçük (5-10 μ V) negatif potansiyellerdir. Utrikül ve süperior vestibüler sinir fonksiyonunu değerlendirir. O-OVEMP'te elde edilen yanıtlar süperior vestibüler sinir ile kontralateral utrikuldan kaynaklandığı düşünülmektedir(161, 162).



Şekil 2.3. O-VEMP testi ile ölçülen İnferior Oblik Kasına ait sinyal iletim yolu(146)

c-VEMP ise ağırlıklı olarak SCM kasın ipsilateral inhibisyonu yoluyla Sakkül ve inferior vestibüler sinir fonksiyonunu değerlendirir. C-VEMP ile ölçülen sakkulo kolik refleks mekanizmasının sakkülden, inferior vestibüler sinir, lateral vestibüler çekirdek, medial vestibülospinal yol yoluyla başladığı ve son olarak SCM kaslarının motor nöronlarında sonlandığı varsayılmaktadır(161, 162).



Şekil 2.4. c-VEMP testi ile ölçülen SCM kasına ait sinyal iletim yolu (146)

c-VEMP ve o-VEMP, yanıtı için, kulağın akustik veya titreşimli stimülasyonu gerekmektedir en sık kullanılan uyaran 500 Hz'lik bir ton patlamasıdır(163). Literatürde, ölçümlerde latans ve amplitüd açısından çocuklar ve erişkinler arasında anlamlı fark görülmeyen çalışmalar bulunmaktadır(164, 165).

2.6.3. Video Head İmpuls Testi (VHIT)

VHIT, VOR'un sayısal olarak ifade edilebilmesine aracılık eden, vestibüler sistem bozukluklarının değerlendirilmesi için katkı sağlayan, uygulaması basit olan, yeni bir ölçüm yöntemidir ve kullanımı giderek yaygınlaşmaya başlamıştır. VHIT'in vestibüler bozukluklarda yaklaşık olarak %90 özgüllüğü vardır. Bu test ilk olarak Curthoys ve Halmagyi'nin, 1988 yılında uyguladığı yatak başı itme testinin video okülografi eklenerek güncellendiği yeni halidir(166).

Vücudumuzda bulunan altı semisirküler kanalın fonksiyonlarını bu yöntem ile ayrı ayrı şekilde değerlendirmek mümkündür. VOR'un fonksiyonları, hastanın giyebildiği bir kameralı gözlük ve hız sensörü sayesinde göz hızı ve yakalama

sakkadları aracılığı ile ölçülür(166, 167). Baş hareketi ile oluşan göz hareketlerinin uygun şekilde ölçülebilmesi için birçok faktöre dikkat etmek gerekir. Testin nasıl uygulanacağı hastaya detayları ile anlatılmalı, baş itme sırasında çene ve dişler kapalı durumda olmalı ve çene hareket etmemelidir. Boyun kasları kasılmamalı başın kontrolünü tamamen uygulayıcıya bırakmalıdır. Kalibrasyon sonrası gözlüğe hareket ettirilmemelidir. Ölçüm yapılırken gözler kapanmadan, hedefte tutulmaya çalışılmalı, sık göz kırpmaktan kaçınılmalıdır. Baş itme manevraları, değerlendirilecek semi sirküler kanal düzleminde ve hasta için ansızın yapılmalı, birkaç kez hareketlerin aynısı tekrarlanmalıdır. Her kanalda yaklaşık 20 itme ile en iyi sonucu alabilmek mümkündür. Eğer baş savurma uygun şekilde yapılmaz ise yazılım otomatik olarak yanlış savurmalarla ilgili ölçüm ekranında uyarı vermektedir. Ortalama VOR kazancı yazılım ile 60. msn'de kazançların ortalaması alınarak bulunmaktadır(168).

Göz, telafi edici hareket yeteneği azaldığında, sabit bir hedefe geri dönmek için sakkad adı verilen hızlı ve kontrollü göz hareketini başlatır. Bu göz hareketine sakkad denir. Sakkadlar baş hareketi sonlanırken ve ya sonlandıktan sonra gözlenirse açık sakkad denir Kafa hareketi esnasında görülüyorsa da covert (gizli) sakkad şeklinde isimlendirilir(168, 169).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından (karar numarası: 2022/3737) onaylanmıştır. (Ek 5)

3.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmamız kesitsel ve karşılaştırmalı hasta-kontrol çalışması olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Haziran 2022 ile Şubat 2023 tarihleri arasında İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Çocuk ve Genç Psikiyatrisi ve Odyoloji kliniğinde yürütülmüştür.

3.3. Örneklem Seçimi

Örneklem için Türkiye’den elde edilen bir alt popülasyon olacak şekilde, hasta grubu için; Malatya İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Turgut Özal Tıp Merkezi Çocuk ve Genç Psikiyatrisi polikliniklerine başvuran, DSM-5 tanı kriterlerine göre uygulanan yapılandırılmış klinik görüşmeler Çocuk Ve Gençler İçin Duygulanım Bozukluğu Ve Şizofreni Ölçeği Şimdi Ve Yaşam Boyu Versiyonu (KSADS-PL) eşliğinde ilk defa DEHB tanısı almış hastalar ve en az 3 aydır kliniğine uygun dozajda düzenli MPH tedavisi alan DEHB tanılı hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. DSM-5 tanı kriterlerine göre herhangi bir psikiyatrik hastalık tanısını karşılamayan, psikofarmakolojik tedavi kullanmamış ayrıca herhangi bir kronik hastalığı olmayan sağlıklı çocuklar kontrol grubu olarak alınmıştır.

Belirtilen süre zarfında çalışma kriterlerine uyan ilk defa DEHB tanısı alan 15 çocuk, en az 3 ay hastanın kliniğine uygun dozajda MPH tedavisi gören 19 çocuk ve 12 sağlıklı çocuk araştırmaya dâhil edilmiştir. Bu hasta sayılarına dâhil olamayan, çalışma esnasında adenoid hipertrofisi ve işitme kayıpları tespit edilen, vestibüler değerlendirme için uygulanan VHIT ve VEMP testlerine optimal koşullarda uyum sağlayamayan 7 hasta çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışmanın yöntemi ve amacı hastaların ailelerine ve çocuklara detaylı bir şekilde anlatılmış, aileler sözlü ve yazılı bilgilendirilmiş onam formunu imzalamıştır.

Araştırmamız Malatya İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk ve Genç Psikiyatrisi Anabilim Dalı ve Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalları tarafından Helsinki Bildirgesi ilkelerine bağlı olarak yürütülmüştür.

Tablo 3.1. Araştırma Grubu Çalışmaya Dâhil Edilme Kriterleri

7-15 yaş aralığında olmak
Klinik Ruhsal muayenede ilk defa DEHB tanısı almış olmak ya da en az 3 ay süre ile metilfenidat tedavisi görüyor olmak
Yanında bakım veren ebeveyni ile gelmiş olmak

Tablo 3.2. Araştırma Grubu Çalışmadan Dışlanma Kriterleri

DEHB'ye komorbid Mental Retardasyon, Otizm Spektrum Bozukluğu, Anksiyete Bozukluğu, Depresyon gibi hastalıkların eşlik etmesi.
Duyusal engellerin eşlik ediyor olması.
İletişim engelinin olması.
Kronik rahatsızlığının olması.
Baş ve boyun probleminin olması.
Daha önce tanılanmış vestibüler sistem kaynaklı hastalığının olması.
Daha önce tanılanmış işitme kaybının olması.
Göz ve görme probleminin olması.

3.4. Katılımcı Çocukların Değerlendirilme Gereçleri

1-Sosyodemografik Veri Formu

Çalışmaya dâhil edilen tüm katılımcılar için yaş, cinsiyet, yaşanılan yer, kişinin ve ebeveynlerinin eğitim durumu, ailenin sosyoekonomik durumu, anne babaya ait ek birtakım bilgiler, ailede psikiyatrik hastalıkların varlığı var ise bu hastalıkların isimleri gibi tanımlayıcı bilgilerden oluşan sosyodemografik veri formu hazırlanmıştır. Bu form çalışmaya katılım sağlayan çocukların ebeveynleri tarafından doldurulmuştur.

2-Atilla Turgay Çocuk ve Ergenlerde Yıkıcı Davranım Bozuklukları İçin DSM-IV'e Dayalı Tarama ve Değerlendirme Ölçeği

Bu ölçek, 1995 yılında Atilla Turgay tarafından DSM- IV tanı kriterlerinin anlamlarının korunması koşuluyla, kriterlerin soru haline dönüştürülmesi şeklinde geliştirilmiştir. DEHB belirtilerini taramaya yönelik toplam 41 maddeden oluşmaktadır. Dörtlü likert tipinden oluşan ölçek anne, baba ve öğretmenlerin dolduracağı şekilde tasarlanmıştır. Ölçekte taranan başlıklar tabloda özetlenmiştir.

Tablo 3.3. DSM- IV tanı kriteri

9 madde aşırı hareketlilik-dürtüsellik,
9 madde dikkatsizlik,
8 madde karşı olma-karşı gelme bozukluğu
15 madde davranım bozukluğu

Her madde için 0=yok, 1=biraz, 2=fazla, 3=çok fazla seçenekleri bulunmaktadır. Türkçede ölçeğin standardizasyonu için geçerlik ve güvenirliği Prof. Dr. Eyüp Sabri Ercan ve arkadaşları tarafından 2001 yılında yapılmıştır(170, 171). Çalışmada anne (ATA), baba (ATB), ve öğretmen (ATÖ) olarak 3 farklı kişiye form doldurtulmuştur.

3-Conner's DEHB Anne Baba Değerlendirme Ölçeği Kısa Form (CADÖ-48):

Conner's anne baba Derecelendirme Ölçeği (CADÖ) çocukların davranışlarının anne babaları tarafından derecelendirilmesi amacıyla Conners tarafından geliştirilmiştir. Conners ölçeklerinin özgün kısa formlarını 1978 yılında Goyette ve ark yayımlamıştır. CADÖ-48'in ve Conners kısa form öğretmen değerlendirme ölçeğinin yapı geçerliğini incelemeyi amaçlayan Türkçe standardizasyon çalışmasının bulguları, Dr. Çiğdem Dereboy ve ark tarafından derlenmiştir(172).

CADÖ 48 maddeden oluşan bir likert tipi ölçektir. Dikkat Eksikliği, hiperaktivite, öğrenme ve davranım sorunları, ayrıca psikosomatik sorunlar ve kaygı ile ilgili maddeler içeren 5 alt ölçeği vardır. Dörtlü Likert tipindeki ölçeğin “hiçbir zaman”, “nadiren”, “sıklıkla” ve “her zaman” seçenekleri sırasıyla; “0”, “1”, “2”, ve “3” şeklinde puanlanmaktadır(173).

4-Çocuk ve Gençler İçin Duygulanım Bozukluğu ve Şizofreni Ölçeği-Şimdi ve Yaşam Boyu Versiyonu (KSADS-PL)

KSADS-PL, Kaufman ve arkadaşları (1997) tarafından çocuk ve ergenlerde görülen psikiyatrik bozukluklar için DSM-III ve DSM-IV tanı ölçütlerine göre geliştirilmiştir. 2016 yılında yine Kaufman ve ark. tarafından DSM-5 tanı ölçütlerine göre güncellenmesi yapılmıştır. Genellikle araştırmalarda kullanılan hem çocuklara hem de ebeveynlerine uygulanan yarı yapılandırılmış bir görüşme formu olarak geliştirilmiştir. Araştırmacı çocuk ve ebeveyni ile önceden hazırlanan belli başlıklar ve sorularla görüşmeyi gerçekleştirir. Görüşme sırasında soruların sıralaması, soruların soruluş şekli gibi değişiklikler yapılabileceği gibi görüşme konusu çerçevesinde araştırmacı tarafından soru eklenebilir ya da çıkarılabilir. Türkçe’ de geçerlilik, güvenirlik çalışması Hacettepe Üniversitesi Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalında Dr. Bahar Gökler arkadaşları tarafından 2004 yılında yapılmıştır(174, 175).

KSADS-PL Formu üç kısımdan meydana gelmektedir. İlk bölüm olan başlangıç görüşmesi çocuğun demografik bilgileri, gelişimsel özellikleri, genel tıbbi durumu, varsa daha önceki psikiyatri değerlendirmeleri ve tedavileri, akran ilişkileri, okuldaki durumu gibi bilgiler alınır. İkinci bölümü yaklaşık 200 farklı özgül semptom ve davranışı değerlendirir. Üçüncü bölüm genel değerlendirme ve gözlem sonuçlarından oluşur. Ebeveynlerden ve çocuklardan alınan bilgi değerlendirilir. Klinisyenin gözlemleriyle de birlikte puanlanır. (174).

5-Pediatric Berg Denge Ölçeği

Araştırmamızda, Franjoine ve ark. tarafından geliştirilen gündelik yaşam aktivitelerindeki fonksiyonel dengeyi değerlendirmek maksadı ile çocuklar için uyarlanmış Pediatric Berg Denge Ölçeği (PBDÖ) kullanıldı. 2020 yılında A. Eden ve ark. yapmış olduğu çalışmadan elde edilen sonuçlar, PBDÖ’nün Türkçe versiyonunun çocuklarda denge bozukluklarını değerlendirmede geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir(176).

PBDÖ oturmadan ayağa kalkma, ayakta durma, transferler, adım atma, dönme gibi aktivitelerden oluşan parametreleri olan ve 14 sorudan oluşan bir testtir. Test sonunda alınan toplam puan hesaplanarak kaydedilmektedir. Ölçekte her bir bölüm 0-4 arasında puanlanmaktadır; ölçekten alınan en yüksek puan 56’dır. PBDÖ’de; standart

Berg Denge Ölçeğindeki sıralama zor olan aktiviteye doğru gidecek şekilde yeniden düzenlenmiş; statik postürün devamlılığı ile ilgili kısımlarda süre standartları pediatrik popülasyona uygun şekilde azaltılmış ve direktifler sadeleştirilmiştir. Klinikte geçerli ve güvenilir sonuçlar vermesi açısından dengenin değerlendirmesi için altın standart olarak kabul görmektedir(177-179).

3.5. Vestibüler Sistemi Değerlendirmeye Yönelik Ölçümler

Çalışmamızda çocukların vestibüler sistemleri semi sirküler kanallar için VHIT ve otolit organların fonksiyonları hakkında bilgi edinmek için VEMP testi ile değerlendirilmiştir.

3.6. Vestibüler Uyarılmış Miyojenik Potansiyeller (VEMP) Testi

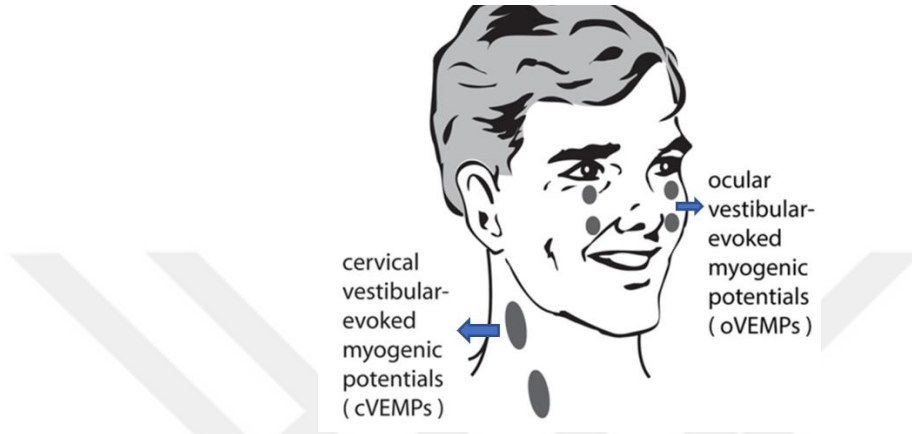
Neurosoft marka Neuro-Audio model cihaz ile VEMP ölçümleri yapıldı. Test öncesinde hastamız bir sandalyeye oturur, boynunu ve başını serbest bırakması istenir. Yapılacak olan baş hareketleri esnasında gözlerini açabildiği kadar açması ve karşısında bulunan sabit noktalardan birine bakması söylenir. Uygulayıcı ani, hızlı ve tahmin edilemez şekilde küçük açılı baş hareketleri yaptırırken, jiroskop şeklinde adlandırılan cihaz oluşan göz hareketlerini kayıt altına alır. Dakikalar içerisinde rakamsal sonuçlar elde edilir(22).

Kulağa hava yolu ile verilen şiddetli ton burst veya klik ses uyararı verilir. Vestibüler uyarılmış miyojenik potansiyeller elektromiyogram (EMG) kaydı ile elde edilir, kayıt altına alınan kas SCM kası ise c-VEMP, inferior oblik kası ise o-VEMP şeklinde 2 sonuç alınır. Çalışmamızda hem c-VEMP hem o-VEMP ölçümü yapılmıştır(23).

c-VEMP için, aktif elektrod SCM kası 1/3 üst kısmına, referans elektrod sternoklavikular eklem üzerine, pasif elektrod alna yerleştirilir. Oturur pozisyonda ölçüm yapılan taraf SCM kasına fleksiyon yaptırılır. SCM kasında yeterli kontraksiyon olmaz ise c-VEMP dalgaları elde edilemez. Akustik uyarı gönderilir aynı taraf SCM kasında yaklaşık ilk 13 msn de pozitif dalga P1 dalgası, 23 msn de ise negatif dalga N1 dalgası oluşur. Latans ise, VEMP dalgasında, uyarı başından pozitif P1 veya negatif N1 tepe noktasının bulunduğu yere kadar geçen zamandır ve ms olarak ölçülür. P1 latansı yaklaşık 12-15 msn, N1 latansı yaklaşık 20-25 msn'dir. Uzunlatılmış latanslar, santral sinir sistemi veya labirentin patolojilerini belirtmektedir. Sağ ve sol amplitüdlerin farkı

%50'nin altında ise normal, üstünde ise düşük amplitüd olan taraf patolojiyi tanımlamaktadır(22, 23).

o-VEMP ölçümlerini yapabilmek için elektrotlar hastanın infraorbital bölgesine yerleştirilir ölçüm esnasında hasta yaklaşık 30-40 derece yukarı bakıyor olmalıdır. Test sonucu istemsiz göz hareketlerinden etkilenmektedir. Bu yüzden gözün hareketsiz kalması sabit bir noktaya bakış istenerek sağlanır(22, 23).



Şekil 3.1. o-VEMP'ler ve c-VEMP'ler için elektrot yerleşimi (180).

Toprak elektrodu ise çene veya göğüs kemiği üzerindedir.

3.7. Video Head İmpuls Testi (VHIT)

Micromedical Technologies marka EyeSeeCam VHIT aleti ile test gerçekleştirildi. Hasta, test sırasında oturur pozisyonda yer alırken, gözlük takarak bir metre uzaklıktaki hedefe sabit bir şekilde bakması istendi. Baş ve göz kalibrasyonu yapıldıktan sonra, test başladı.

Testin ilk aşamasında, hastanın başı belirli yönlere hareket ettirildi. Lateral semisirküler kanallar, sağ anterior sol posterior semisirküler kanallar ve son olarak sol anterior sağ posterior semisirküler kanallar yönünde baş hareketleri gerçekleştirildi. Bu hareketler, başın küçük bir amplitüd ve yüksek bir hızda hareket etmesiyle gerçekleştirildi. Hastanın göz hareketleri, test sırasında gözlük üzerinde bulunan bir kamera tarafından kaydedildi. Bu sayede, göz hareketlerinin detaylı bir şekilde analiz edilmesi sağlandı. Ayrıca, baş hareketlerinin hızı, bir sensör yardımıyla hesaplandı. Baş hızı hesaplaması, hastanın başının belirli bir süre içinde aldığı hareket miktarını ölçerek gerçekleştirildi.

Test sonuçları, kazanç değeri ve asimetri yüzdesi gibi faktörleri değerlendirdi. Kazanç değeri, baş hareketlerine bağlı olarak göz hareketlerinin ne ölçüde amplifiye olduğunu göstermektedir. Asimetri yüzdesi ise başın farklı yönlere hareket ettirildiğinde, sağ ve sol taraflar arasındaki hareket asimetrisinin yüzdesel olarak ne kadar olduğunu göstermektedir.

3.8. İstatistiksel Analiz

Araştırmaya alınan verilerin analizleri SPSS (Statistical Program in Social Sciences) 25 programı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya alınan verilerin Normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro Wilks Testi ile kontrol edilmiştir. Karşılaştırma testleri için anlamlılık düzeyi (p) 0,05 olarak alınmıştır.

Değişkenlerde Normal dağılım sağlanmadığı için ($p > 0,05$) analize parametrik test yöntemleri ile devam edilmiştir.

Bağımsız iki grup karşılaştırmaları için Mann Whitney Testi kullanılmıştır. Kategorik verilerin analizinde çapraz tablolar oluşturularak ki-kare analizi yapılmıştır.

Bağımlı parametrik olmayan ölçümlerde zamana göre ölçümlerin karşılaştırılmasında ise Wilcoxon testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR

Bu çalışma, DEHB tanısı olan çocuklarda vestibüler sistemi değerlendirmeyi ve DEHB tedavisinde yaygın olarak kullanılan MHP'nin vestibüler sisteme etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla çalışmamız 2 ayrı basamak halinde planlanmış ve istatistiksel analizler bu doğrultuda yapılmıştır.

İlk aşamada, kliniğimizce ilk kez DEHB tanısı konulan 15 çocuk ve sağlıklı 12 çocuk karşılaştırılarak DEHB'de vestibüler değişiklikler değerlendirilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında ise, ilk kez DEHB tanısı almış 19 çocuk metilfenidat tedavisi öncesi ve en az 3 ay süre ile metilfenidat tedavisi sonrası vestibüler sistemleri değerlendirilmiş ve metilfenidatın etkisinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmamız sürecinde Malatya ilini de etkileyen Kahramanmaraş merkezli Pazarcık depremi yaşanmasından dolayı değerlendirilmeyi düşünülen katılımcı sayısından daha az bir sayı ile çalışmamız sonlandırılmıştır.

Çalışmanın ilk basamağına yaş ortalamaları $9,00 \pm 1,71$ yıl olan 12 sağlıklı kontrol grubu ve $8,60 \pm 1,84$ olan ilk kez DEHB tanısı konulan toplam 15 hasta grubu dâhil edildi. Grupların yaş ortalamaları ve cinsiyet oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Çalışmaya dâhil edilen katılımcılar, hasta grubu ve kontrol grubu arasında cinsiyet, eğitim durumu ve yaş değişkenlerine göre homojen bir şekilde dağılmaktadır. Demografik değişkenlere ait sonuçlar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 4.1. Demografik Değişkenlerin Gruplara Göre Karşılaştırılması

Değişkenler	Gruplar	Ort $\pm$ ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
Yaş	Kontrol	$9,0 \pm 1,71$	9(7-13)	72,000	0,367
	Tanı alan	$8,6 \pm 1,84$	8(7-13)		
Baba Yaşı*	Kontrol	$35,83 \pm 4,84$	34(30-45)	45,000	0,027*
	Tanı alan	$40,4 \pm 4,81$	40(32-52)		
Anne Yaşı	Kontrol	$32,83 \pm 5,11$	31(26-42)	52,000	0,063
	Tanı alan	$37 \pm 5,29$	37(28-50)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değer, Max; en yüksek değer, Test; Mann Whitney U Testi, * $p < 0,05$; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Anne yaşına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamakla beraber ($p>0,05$). Baba yaşlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. ($p<0,05$).

Kategorik Değişkenlere Göre Karşılaştırmalar

Çalışmaya alınan katılımcılarda cinsiyet, anne ve baba eğitimi, yaşanılan yer, kardeş sayısı, ailenin evlilik durumu, kiminle yaşanıldığı, aile tipi, gelir durumu, anne babanın akraba olup olmaması, ailede psikolojik rahatsızlık olup olmaması değişkenlerine göre karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.2. Demografik Değişkenlerin Gruplara Göre Karşılaştırılması

Değişken	Grup	Grup		Toplam	χ^2 Değeri	p Değeri
		Kontrol	Tanı alan			
Cinsiyet	Kız	Sayı	8	5	1,782	0,182
		Yüzde	66,7%	33,3%		
	Erkek	Sayı	4	10		
		Yüzde	33,3%	66,7%		
Baba eğitim durumu	İlkokul	Sayı	2	3	0,373	0,830
		Yüzde	16,7%	20,0%		
	Lise	Sayı	7	7		
		Yüzde	58,3%	46,7%		
	Üniversite	Sayı	3	5		
		Yüzde	25,0%	33,3%		
Anne eğitim durumu	İlkokul	Sayı	3	7	2,820	0,244
		Yüzde	25,0%	46,7%		
	Lise	Sayı	7	4		
		Yüzde	58,3%	26,7%		
	Üniversite	Sayı	2	4		
		Yüzde	16,7%	26,7%		
Yaşadığı yer	Köy	Sayı	0	2	3,990	0,136
		Yüzde	0,0%	13,3%		
	İlçe	Sayı	2	5		
		Yüzde	16,7%	33,3%		
	Şehir	Sayı	10	8		
		Yüzde	83,3%	53,3%		
Kardeş sayısı	Tek Çocuk	Sayı	2	2	2,640	0,451
		Yüzde	16,7%	13,3%		
	Bir	Sayı	8	8		
		Yüzde	66,7%	53,3%		
	İki	Sayı	2	3		
		Yüzde	16,7%	20,0%		
	Üç	Sayı	0	2		
		Yüzde	0,0%	13,3%		

Anne Baba Medeni Durumu	Evli	Sayı	12	14	26	1,206	0,272
		Yüzde	100,0%	93,3%	96,3%		
	Boşanmış	Sayı	0	1	1		
		Yüzde	0,0%	6,7%	3,7%		
Yaşam	Ailesi ile yaşıyor	Sayı	12	15	27	Tüm çocuklar aileleri ile Yaşadığı için test değeri hesaplanamaz	
		Yüzde	100,0%	100,0%	100,0%		
Aile tipi	Çekirdek	Sayı	8	11	19	0,142	0,707
		Yüzde	66,7%	73,3%	70,4%		
	Geniş	Sayı	4	4	8		
		Yüzde	33,3%	26,7%	29,6%		
Anne ve Baba akrabalık durumu	Evet akraba	Sayı	3	3	6	0,096	0,757
		Yüzde	25,0%	20,0%	22,2%		
	Akraba değil	Sayı	9	12	21		
		Yüzde	75,0%	80,0%	77,8%		
Gelir Düzeyi	5bin TL altı	Sayı	2	6	8	2,355	0,308
		Yüzde	16,7%	40,0%	29,6%		
	5bin ve 10 bin TL arası	Sayı	5	6	11		
		Yüzde	41,7%	40,0%	40,7%		
	10bin TL ve üzeri	Sayı	5	3	8		
		Yüzde	41,7%	20,0%	29,6%		
Ailede psikiyatrik Hastalık	Yok	Sayı	10	12	22	4,007	0,405
		Yüzde	83,3%	80,0%	81,5%		
	Duygu durumu bozuklukları	Sayı	0	1	1		
		Yüzde	0,0%	6,7%	3,7%		
	Anksiyete bozuklukları	Sayı	1	1	2		
		Yüzde	8,3%	6,7%	7,4%		
	Psikotik bozuklukları	Sayı	1	0	1		
		Yüzde	8,3%	0,0%	3,7%		
	Obsesif Kompulsif Bozukluk	Sayı	0	1	1		
		Yüzde	0,0%	6,7%	3,7%		

VHIT Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Katılımcılarda VHIT lateral gain, anterior gain, posterior gain, lateral asimetri, ralp asimetri, larp asimetri ölçümlerine göre gruplar arasında fark olup olmadığı test edilmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.3. VHIT Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min- Max)	Test	p Değeri
VHIT Lateral Gain	Kontrol	0,95 ± 0,03	0,95(0,91-1)	9,500	0,000*
	Tanı alan	0,82 ± 0,07	0,8(0,73-0,95)		
VHIT Anterior Gain	Kontrol	0,91 ± 0,05	0,92(0,8-0,96)	4,500	0,000*
	Tanı alan	0,74 ± 0,07	0,75(0,64-0,85)		
VHIT Posterior Gain	Kontrol	0,91 ± 0,03	0,91(0,86-0,96)	0,000	0,000*
	Tanı alan	0,71 ± 0,09	0,69(0,6-0,85)		
VHIT Lateral Asimetri	Kontrol	2,7 ± 1,51	2,9(0,1-5)	44,500	0,026*
	Tanı alan	6,11 ± 4,96	4,4(0,1-17,5)		
VHIT Ralp Asimetri	Kontrol	2,03 ± 1,25	1,65(0,5-5)	50,000	0,051
	Tanı alan	4,78 ± 5,97	3,2(0,2-25,2)		
VHIT Larp Asimetri	Kontrol	2,34 ± 1,51	2,15(0,5-4,7)	41,000	0,017*
	Tanı alan	10,77 ± 8,54	11,2(0,1-23,8)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değer, Max; en yüksek değer, Test; Mann Whitney U Testi, *p<0,05; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

VHIT Lateral Gain, Anterior Gain, Posterior Gain ölçümleri için kontrol grubunda daha yüksek ölçüm değerleri saptanmış, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

VHIT Lateral Asimetri VHIT Larp Asimetri değerleri tanı grubunda daha yüksek ölçülmüştür, istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmüştür.

Ancak VHIT Ralp asimetri ölçümleri için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

C-VEMP Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Katılımcılarda C-VEMP, P1, N1, P1N1 Latans, P1N1 Amplitüd ve asimetri ölçümlerine göre gruplar arasında fark olup olmadığı test edilmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.4. C-VEMP Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
C-VEMP P1	Kontrol	12,65 ± 0,86	12,75(11,05-13,8)	62,000	0,172
	Tanı alan	13,31 ± 1,49	12,9(10,45-15,25)		
C-VEMP N1	Kontrol	19,58 ± 1,53	19,63(17,05-22,65)	39,000	0,013*
	Tanı alan	20,98 ± 1,45	20,9(17,7-23,45)		
C-VEMP P1N1 Latans	Kontrol	6,93 ± 1,21	6,83(5,4-10,1)	43,500	0,023*
	Tanı alan	7,66 ± 0,93	7,6(5,75-9)		
C-VEMP Amplitüd	Kontrol	127,7 ± 53,83	116,1(47,95-212,9)	63,000	0,188
	Tanı alan	95,85 ± 47,33	78,1(35,5-178,8)		
C-VEMP Asimetri	Kontrol	13,93 ± 9,32	12,45(2,5-37,3)	81,000	0,661
	Tanı alan	14,69 ± 13,66	8,7(0,8-45,7)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değer, Max; en yüksek değer, Test; Mann Whitney U Testi, *p<0,05; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

C-VEMP N1, c-VEMP P1N1 Latans ölçümleri için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur (p<0,05).

Ancak C-VEMP P1, c-VEMP Amplitüd ve c-VEMP Asimetri ölçümleri için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

O-VEMP Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Katılımcılarda O-VEMP P1, N1, P1N1 Latans, P1N1 Amplitüd ve asimetri ölçümlerine göre gruplar arasında fark olup olmadığı test edilmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.5. O-VEMP Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
O-VEMP N1	Kontrol	9,65 ± 0,91	9,45(8,65-11,9)	88,000	0,922
	Tanı alan	9,69 ± 0,94	9,35(8,55-12,05)		
O-VEMP P1	Kontrol	14,58 ± 0,99	14,63(13,3-16,25)	88,500	0,942
	Tanı alan	14,61 ± 0,94	14,55(13,25-17)		
O-VEMP P1N1 Latans	Kontrol	4,94 ± 0,72	4,85(4-6,3)	80,000	0,625
	Tanı alan	4,94 ± 0,36	5,05(4,35-5,7)		
O-VEMP Amplitüd	Kontrol	11,33 ± 4,13	9,90(6,1-17,25)	82,000	0,696
	Tanı alan	10,50 ± 4,22	10,85(3,35-20,9)		
O-VEMP Asimetri	Kontrol	13,58 ± 5,25	12,55(5,2-22,1)	87,000	0,884
	Tanı alan	19,15 ± 16,24	15,20(1,8-48,3)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değer, Max; en yüksek değer, Test; Mann Whitney U Testi, *p<0,05; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

O-VEMP P1, N1, P1N1 Latans, Amplitüd ve asimetri ölçümleri için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Pediyatrik Berg Denge Ölçeği Puanlarına Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Katılımcılarda PBDÖ Puanlarına göre gruplar arasında fark olup olmadığı test edilmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.6. Pediyatrik Berg Denge Ölçeği Puanlarına Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
Pediyatrik Berg Denge Ölçeği	Kontrol	54,50 ± 1,17	54,5(53-56)	24,000	0,001*
	Tanı alan	51,80 ± 1,9	51(50-56)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değer, Max; en yüksek değer, Test; Mann Whitney U Testi, *p<0,05; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

Pediyatrik Berg Denge Ölçeği Puanları yeni tanı konulan DEHB grubunda daha düşük olmak üzere, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

MPH Tedavisinin Etkilerini İncelediğimiz Çalışmamızın İkinci Aşamasında Elde Edilen Bulgular

Çalışmamızın ikinci aşamasında MPH tedavisinin vestibüler sisteme etkilerini incelediğimiz bulgular ve istatistiksel tablolar aşağıda sunulmuştur.

MPH Etkisi İçin VHIT Değerlerine Göre Karşılaştırmalar

Katılımcılarda VHIT lateral gain, anterior gain, posterior gain, lateral asimetri, ralp asimetri, larp asimetri ölçümlerine göre değişimlerde fark olup olmadığı test edilmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.7. MPH Etkisi İçin VHIT Değerlerine Göre Gruplar arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort $\pm$ ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
VHIT Lateral gain	İlk	0,87 $\pm$ 0,09	0,85(0,73-1,05)	-0,201	0,840
	Son	0,86 $\pm$ 0,08	0,85(0,72-1,04)		
VHIT Anterior Gain	İlk	0,71 $\pm$ 0,05	0,71(0,6-0,8)	-0,101	0,920
	Son	0,71 $\pm$ 0,08	0,69(0,59-0,88)		
VHIT Posterior gain	İlk	0,70 $\pm$ 0,10	0,69(0,58-0,87)	-1,047	0,295
	Son	0,73 $\pm$ 0,09	0,69(0,59-0,89)		
VHIT Lateral Asimetri	İlk	6,09 $\pm$ 5,4	4,3(0,1-16,6)	-0,849	0,396
	Son	4,96 $\pm$ 4,07	3,4(0,3-13,4)		
VHIT Ralp asimetri*	İlk	3,84 $\pm$ 3,33	2,9(0,1-11,4)	-2,616	0,009*
	Son	8,09 $\pm$ 6,41	8(0,7-27,2)		
VHIT Larp asimetri*	İlk	10,19 $\pm$ 5,98	9,8(0,8-23)	-2,878	0,004*
	Son	4,85 $\pm$ 3,86	4,6(0,3-12,1)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değeri, Max; en yüksek değeri, Test; Wilcoxon İşaret Testi, * $p<0,05$; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

VHIT Ralp asimetri ve Larp asimetri ölçüm değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Ancak VHIT lateral gain, anterior gain, posterior gain, lateral asimetri ölçümleri için değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$).

MPH Etkisi İçin C-VEMP Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Katılımcılarda C-VEMP P1, N1, P1N1 Latans, Amplitüd ve asimetri ölçümlerine göre değişimlerde arasında fark olup olmadığı test edilmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.8. MPH Etkisi İçin c-VEMP Değerlerine Göre Gruplar Arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort $\pm$ ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
C-VEMP P1	İlk	13,13 $\pm$ 1,40	13,7(10,45-15,25)	-0,065	0,948
	Son	13,13 $\pm$ 0,97	13(11,55-15,25)		
C-VEMP N1	İlk	20,40 $\pm$ 1,42	20,6(17,7-23,45)	-0,610	0,542
	Son	20,29 $\pm$ 1,39	19,7(18,6-23,6)		
C-VEMP P1N1 Latans	İlk	7,29 $\pm$ 0,85	7,3(5,55-8,9)	-0,886	0,376
	Son	7,16 $\pm$ 1,18	7(5,35-9,9)		
C-VEMP Amplitüd	İlk	82,99 $\pm$ 33,65	77,65(35,5-141)	-1,328	0,184
	Son	98,83 $\pm$ 39,70	92,45(43,9-173,15)		
C-VEMP Asimetri	İlk	17,09 $\pm$ 14,17	14,9(0,2-45,7)	-0,885	0,376
	Son	20,53 $\pm$ 10,43	21,4(0-39,8)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değer, Max; en yüksek değer, Test; Wilcoxon İşaret Testi, *p<0,05; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır.

C-VEMP P1, N1, P1N1 Latans, Amplitüd ve asimetri ölçümleri değişimleri için istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

MPH etkisi için o-VEMP Değerlerine Göre Gruplar arası Karşılaştırmalar

Katılımcılarda o-VEMP P1, N1, P1N1 Latans, P1N1 Amplitüd ve asimetri ölçümlerine göre değişimlerde arasında fark olup olmadığı test edilmiş ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.9. MPH Etkisi İçin o-VEMP Değerlerine Göre Gruplar arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
O-VEMP P1	İlk	9,75 ± 0,84	9,8(8,8-12,05)	-1,409	0,159
	Son	10,14 ± 1,06	9,7(8,9-13,25)		
O-VEMP N1	İlk	15,00 ± 1,07	14,85(13,2-17,15)	-0,101	0,920
	Son	15,13 ± 1,09	15,25(13,7-18,4)		
O-VEMP P1N1 latans	İlk	5,26 ± 0,62	5,1(4,25-6,65)	-1,569	0,117
	Son	4,99 ± 0,53	4,9(4-5,75)		
O-VEMP Amplitüd	İlk	9,93 ± 4,05	9(3,35-20,9)	-0,161	0,872
	Son	9,41 ± 3,44	9,6(3,55-15,95)		
O-VEMP Asimetri	İlk	19,14 ± 14,74	16,5(2-45,1)	-0,845	0,398
	Son	15,29 ± 10,25	13,2(0-33)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değer, Max; en yüksek değer, Test; Wilcoxon İşaret Testi.

O-VEMP P1, N1, P1N1 Latans, P1N1 Amplitüd ve asimetri ölçümleri için gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p>0,05).

Çalışmadaki Ölçeklerin Gruplar arası Karşılaştırmaları

Tablo 4.10. Pediatrik Berg Denge Ölçeği Puanlarının MPH tedavisi öncesi ve sonrası Karşılaştırmaları

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
Pediatrik Berg Denge Ölçeği	İlk	51,58 ± 1,46	51(50-55)	-2,578	0,010*
	Son	53,16 ± 1,5	53(50-56)		

Tablo 4.11. Conner's Anne Baba Ölçeği Puanlarının MPH tedavisi öncesi ve sonrası Karşılaştırmaları

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
Conners Davranış Sorunu	İlk	8,79 ± 6,54	6(1-21)	-1,981	0,048*
Alt Ölçeği	Son	8,16 ± 5,89	8(1-19)		
Conners Hiperaktivite	İlk	6,47 ± 3,01	7(0-11)	-2,724	0,006*
Alt Ölçeği	Son	5,11 ± 2,28	6(0-10)		
Conners Kaygı	İlk	7,32 ± 2,77	7(4-15)	-2,913	0,004*
Alt Ölçeği	Son	6,53 ± 2,78	6(3-14)		
Conners Öğrenme Sorunları	İlk	7,68 ± 2,4	8(4-13)	-3,789	0,001*
Alt Ölçeği	Son	6,05 ± 2,3	6(3-12)		
Conners Somatik Sorunlar	İlk	2,26 ± 2,18	2(0-8)	0,001	1,000
Alt Ölçeği	Son	2,26 ± 1,97	2(0-7)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değer, Max; en yüksek değer, Test; Wilcoxon İşaret Testi.

Pedriatrik Berg Denge Ölçeği, Conners Davranış Sorunu Alt Ölçeği, Conners Hiperaktivite Alt Ölçeği, Conners Kaygı Alt Ölçeği, Conners Öğrenme Sorunları Alt Ölçeği puanlarının değişimlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$).

Conners Somatik Sorunlar Alt Ölçeği puanlarının değişiminde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 4.12. ATÖ Ölçeği Puanlarına Göre MPH tedavisi öncesi ve sonrası Gruplar arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort ± ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
Dikkatsizlik Alt ölçeği Puanı	İlk	6,42 ± 2,27	6(2-9)	-1,542	0,123
	Son	5,32 ± 1,8	6(2-8)		
Hareketlilik Dürtüsellik Alt Ölçeği Puanı	İlk	4,37 ± 3,06	4(0-9)	-0,357	0,721
	Son	4,05 ± 2,07	4(0-9)		
Karşı Olma Alt Ölçeği Puanı	İlk	3,21 ± 2,64	2(0-7)	-1,530	0,126
	Son	2,16 ± 1,42	2(0-7)		
Davranım Bozukluğu Alt Ölçeği Puanı	İlk	1,05 ± 1,43	0(0-5)	0,001	1,000
	Son	1,05 ± 1,39	1(0-5)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değer, Max; en yüksek değer, Test; Wilcoxon İşaret Testi.

ATÖ dikkatsizlik, hareketlilik dürtüsellik, karşı olma ve davranım bozukluğu puanlarının değişiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.13. ATA Ölçeği Puanlarına Göre MPH tedavisi öncesi ve sonrası Gruplar arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort $\pm$ ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
Dikkatsizlik Alt ölçeği Puanı	İlk	5,63 $\pm$ 2,36	5(2-9)	-1,160	0,246
	Son	4,74 $\pm$ 2,18	6(1-8)		
Hareketlilik Dürtüsellik Alt Ölçeği Puanı	İlk	5,63 $\pm$ 2,91	6(0-9)	-1,310	0,190
	Son	4,58 $\pm$ 2,43	5(0-9)		
Karşı Olma Alt Ölçeği Puanı	İlk	3,11 $\pm$ 2,4	3(0-7)	-0,399	0,690
	Son	2,79 $\pm$ 2,07	3(0-6)		
Davranım Bozukluğu Alt Ölçeği Puanı	İlk	1,00 $\pm$ 1,33	1(0-5)	-1,634	0,102
	Son	0,39 $\pm$ 0,5	0(0-1)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değer, Max; en yüksek değer, Test; Wilcoxon İşaret Testi.

ATA dikkatsizlik, hareketlilik dürtüsellik, karşı olma ve davranım bozukluğu puanlarının değişiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 4.14. ATB Ölçeği Puanlarına Göre MPH tedavisi öncesi ve sonrası Gruplar arası Karşılaştırmalar

Değişkenler	Gruplar	Ort $\pm$ ss	M (Min - Max)	Test	p Değeri
Dikkatsizlik Alt ölçeği Puanı	İlk	5,21 $\pm$ 2,18	5(1-9)	-0,771	0,441
	Son	5,89 $\pm$ 1,66	6(3-9)		
Hareketlilik Dürtüsellik Alt Ölçeği Puanı	İlk	4,42 $\pm$ 2,85	5(0-9)	-0,026	0,979
	Son	4,21 $\pm$ 2,15	4(0-9)		
Karşı Olma Alt Ölçeği Puanı	İlk	2,58 $\pm$ 1,84	3(0-6)	-0,832	0,405
	Son	2,16 $\pm$ 1,38	2(0-5)		
Davranım Bozukluğu Alt Ölçeği Puanı	İlk	0,58 $\pm$ 0,96	0(0-3)	-0,500	0,617
	Son	0,63 $\pm$ 0,50	1(0-1)		

Ort; ortalama, ss; standart sapma, M; Medyan, Min; en düşük değer, Max; en yüksek değer, Test; Wilcoxon İşaret Testi.

ATB dikkatsizlik, hareketlilik dürtüsellik, karşı olma ve davranım bozukluğu puanlarının değişiminde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

5.TARTIŞMA

Bu çalışmada DEHB’de vestibüler değişiklikler değerlendirilerek MHP’nin vestibüler sisteme olası etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmanın ilk aşamasına, DEHB tanısını almış 15 çocuk ve 12 çocuktan oluşan kontrol grubu dâhil edilmiştir. İkinci aşamada ise DEHB tanısı almış 19 çocuk tedavi öncesi ve 3 aylık MPH tedavisi sonrası değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonunda PBDÖ Puanları sağlıklı grupta daha yüksek bulunmuş bu nedenle DEHB’li çocukların daha fazla motor koordinasyon ve denge sorunları yaşadığı görülmüştür. VHIT Lateral Gain, Anterior Gain, Posterior Gain ölçümleri sağlıklı grupta ilk kez tanı alan DEHB grubuna göre daha yüksek saptanmış, VHIT Lateral Asimetri, VHIT Larp Asimetri değerleri ise ilk kez tanı alan DEHB grubunda daha yüksek ölçülmüştür. C-VEMP N1, P1N1 Latans ölçümlerinde gruplar arası anlamlı farklılık bulunmuş ve DEHB’li çocukların vestibüler sistemlerinin de etkilenmiş olduğu belirlenmiştir. MHP’nin vestibüler sisteme etkisi incelendiğinde ise tüm değerler içerisinde yalnızca VHIT Ralp ve Larp asimetri ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Yine PBDÖ, Conners Davranış Sorunu Alt Ölçeği, Conners Hiperaktivite Alt Ölçeği, Conners Kaygı Alt Ölçeği, Conners Öğrenme Sorunları Alt Ölçeği puanları da MPH tedavisi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı iyileşme göstermiştir.

Nörogelişimsel bozukluklar, beyin gelişimindeki çeşitli faktörlerin etkisiyle ortaya çıkan, değişik nörolojik ve psikiyatrik semptomlar ile seyreden gelişimsel bozuklukların genel bir adıdır. Bu bozukluklar, doğuştan gelen nöral anomaliler, zekâ gerilikleri, OSB, DEHB ve bazı epileptik sendromlar gibi nörolojik gelişimi etkileyen geniş bir alanı kapsar. Bu bozuklukların ilk belirtileri genellikle erken çocukluk döneminde ortaya çıkar(33). Nörogelişimsel bozukluklara sahip çocuklarda bazı semptomlar, vestibülopatisi olan çocukların semptomlarına benzeyebilir ve raporlar NGB’li çocukların bir kısmının postüral stabilite sorunları yaşadığını göstermektedir(181). DEHB okul çağındaki çocukların %3-7’sini etkileyen en yaygın NGB’lerden biridir. DEHB’yi epidemiyolojik olarak inceleyen çalışmalarda erkek çocuklarda görülme prevalansının daha fazla olduğu gösterilmiştir(29). İlk kez DEHB tanısı konulan 15 çocuk içeren örneklemimizde 10 erkek, 19 çocuktan oluşan MPH etkisini araştırdığımız takip çalışmamızda ise 15 erkek çocuk olması literatürdeki

epidemiyolojik çalışmalarda olduğu gibi erkek cinsiyetin oransal olarak daha fazla olduğunu destekler nitelikteydi.

DEHB, OSB, ÖÖB gibi nörogelişimsel bozukluklara sahip çocuklar üzerinde yapılan birçok araştırma, serebellum ile vestibüler sistemin karmaşık ilişkisi arasında potansiyel bir işlev bozukluğuna işaret etmiştir(182-185). Yakın zamanda yapılan bir meta analiz, zihinsel yetersizlik, OSB, DEHB ve ÖÖB olan çocuklarda vestibüler disfonksiyon görülme olasılığının arttığını vurgulamıştır(186-188). Narciso ve arkadaşları, çocuklarda vestibüler varyasyonları incelediği çalışma grubundaki katılımcıların %47'sinin okuldaki performansları ile ilgili şikayetlerinin olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sayede vestibüler bozuklukların aynı zamanda öğrenme ve motor bozukluklarla ilişkili olabileceğini öne sürmüşlerdir(189).

Son birkaç yıldır, serebellum, nörogelişimsel bozukluklarda önemli bir rol oynayan bir beyin bölgesi olarak önem kazanmıştır. Örneğin, OSB, ÖÖB ve DEHB gibi hastalıklarda bazı belirtiler, sosyal iletişim sorunları, düşünce işlevi bozuklukları, hareket kontrolündeki zorluklar veya hafıza sorunları gibi farklı serebellar alt bölgelerdeki işlevsel eksikliklerle ilişkilendirilebilir. Bazı araştırmalar, OSB olan kişilerde vermal bölgede yapısal anormalliklerin, ÖÖB olan kişilerde sağ serebellumda yetersiz kan akışının ve DEHB olan kişilerde ise arka vermis veya tüm serebellumda hacim azalışının görüldüğünü belirtmiştir(190-193).

Nörogelişimsel bozukluğa sahip bireylerde ve vestibüler disfonksiyon durumunda serebellum işlevinin etkilendiği bilinmektedir. Serebellum vestibüler fonksiyonları ve nörogelişimsel hastalıkları değerlendireceğimiz ortak bir anatomik yapıdır. Şimdiye kadar, serebellumun yapısal değerlendirmeleri genellikle görüntüleme cihazları kullanılarak yapılmıştır. Ancak günümüzde serebellumun işlevi hakkında dolaylı yoldan bilgi sahibi olabileceğimiz odyolojik değerlendirme testleri de mevcuttur. Vestibüler Oküler Refleksin düzgün çalışabilmesi için serebellumun normal işlevselliğe sahip olması gerekmektedir(87, 194). Bu nedenle, VHIT, c-VEMP ve o-VEMP gibi odyolojik testler, VOR işlevini değerlendirirken aslında bize serebellumun işlevi hakkında da dolaylı yoldan bilgi verecektir. Çalışmamızda bu nedenle odyolojik değerlendirme yapılmıştır.

Vestibüler sistem ve serebellum, ince ve kaba motor becerilerin gelişiminde önemli bir rol oynar. Vestibüler sistem, vücudun denge, yerçekimi algısı ve başın

hareketlerini kontrol etme yeteneğiyle ilişkilidir. Serebellum ise hareket koordinasyonu ve motor öğrenme süreçlerinde kilit bir yapıdır. DEHB olan çocuklarda ince ve kaba motor fonksiyonlar genellikle etkilenmektedir. Bu durum, vestibüler sistem ve serebellumda meydana gelen anormalliklerin DEHB semptomlarının bir kısmını açıklayabileceğini düşündürmektedir. Araştırmalar, DEHB'li çocuklarda denge sorunları, el göz koordinasyonu eksikliği, kas tonusunda değişiklikler ve motor becerilerin gelişiminde gecikmeler gibi ince ve kaba motor fonksiyon bozukluklarının daha sık görüldüğünü göstermektedir(195). Bu bulgular, vestibüler sistem ve serebellumun DEHB'deki motor bozukluklarının temelinde yer aldığını ve bu alanlara odaklanan tedavi stratejilerinin motor becerilerin gelişimini desteklemede etkili olabileceğini düşündürmektedir(93).

Nörogelişimsel bozukluklar yelpazesinde yer alan ÖÖB'de postüral kontrol ve denge ile ilişkisi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Okuma ve yazma zorluğu yaşayan ÖÖB'li çocuklar, sensorimotor entegrasyon testlerinde de düşük başarı gösterirler. Araştırmalar, vücut duruşu kontrolünü gerektiren görevlerde ve yürüyüş sırasında da ÖÖB'li çocukların düşük performans sergilediğini göstermektedir(196). Frank ve Levinson, ÖÖB'li çocuklarda serebellar vestibüler eksikliğe bağlı nörolojik bulguların tespit edildiğini ilk olarak bildiren kişilerdir. Çalışma, ÖÖB'li çocukların tandem yürüyüşünde zorluk yaşadığını, artiküler konuşma bozuklukları, pozitif Romberg testi, hipotoni ve çeşitli dismetrik defisitlerin gözlemlendiğini ortaya koymuştur. Nicolson ve Fawcett, ÖÖB'li çocuklarda motor koordinasyon ve denge alanında eksiklikleri tespit ederek, serebellar fonksiyonlarda defisit hipotezini doğrulamışlardır(197). ÖÖB'li çocuklarda kısa vestibüler rehabilitasyon ve bilişsel eğitimin okuma hızı üzerindeki etkisini araştıran bir çalışmada vestibüler rehabilitasyon ve bilişsel eğitimin ardından ÖÖB'li çocuklarda okuma hızlarını artmış olduğu ve bu artışın eğitimden en az bir ay sonra devam ettiği bulunmuştur. Yürüme sırasında görsel bilgilerin önemli olduğunu; disleksili çocuklarda gözlenen zayıf vücut oryantasyonu, görsel, vestibüler ve proprioseptif duyuşal girdilerin yetersiz entegrasyonundan kaynaklanabileceğini düşündüren çalışmalar da literatürde mevcuttur (198).

Brezilya Onofre Lopes Üniversite Hastanesi 7-11 yaş aralığındaki hafif OSB'li 13'ü erkek olmak üzere 14 çocukta postüral denge iki protokol kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada ilk protokol, görsel, vestibüler ve proprioseptif sistemler arasındaki duyuşal etkileşimi inceleyen Duyuşal Organizasyon Testi ile ikinci protokol

ise PBDÖ uygulanması ile gerçekleştirilmiştir. Genellikle literatürde, postüral denge testleri çocukların denge performansını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu testlerin karmaşıklığı nedeniyle, çoğunlukla değerlendirmeler hafif OSB'li çocuklar üzerinde yapılmıştır. PBDÖ, çocuklarda dengeyi değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir ölçek olmasına rağmen, hafif OSB olan bu çocuk grubunun değerlendirmesinde sonuçlar normal kaydedilmiştir. Gouleme'nin çalışmasında ise, sağlıklı 30 çocukla, ortalama yaşı $12,1 \pm 2,9$ olan 30 OSB'li çocuk karşılaştırılmıştır. OSB'li çocukların postüral denge analizlerinde, tipik gelişim gösteren çocuklara göre daha düşük performans sergilediği sonucuna varılmıştır(199).

Sensorimotor işleme değişiklikleri, OSB'nin değerlendirilmesi ve tedavisinde önemli bir odaktır. Rotasyonel vestibülo oküler refleks (rVOR), sensorimotor işleme değişikliklerini ve altında yatan nörobiyolojiyi anlamada yararlı olan bir sensorimotor refleks sistemidir. Tana B. Carson önderliğinde Florida merkezli yapılan bir çalışmada, yüksek işlevli OSB'li ve normal gelişim gösteren çocuklar arasında rotasyon sonrası nistagmus değerlendirilmiştir. OSB grubunun daha yüksek entropi puanlarına ve birden fazla yüksek frekans bant genişliğine sahip, daha az düzenli periyodik yatay göz hareketleri sergilediği gözlemlenmiştir. OSB'li çocuklarda nistagmus atımlarının zamansal yapısındaki azalmış düzenlilik veya aritmi, serebellum ve beyin sapı devrelerindeki değişikliklerle ilişkili olabileceği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda bu çalışma OSB'li çocukların, rVOR kazancında artış sergilediğini kayıt altına almıştır(200). "Tilt-supresyonun" post rotatuvar vestibüler nistagmus üzerindeki etkisinin Goldberg tarafından araştırıldığı, yüksek işlevli OSB'li olan 13 okul çağındaki çocuk ve 10 sağlıklı çocuktan oluşan çalışmada ise VOR bitemporal doğru akımlı elektro okülografi ile ölçülmüştür. VOR kazancında artmış değerler ve post-rotatuvar vestibüler nistagmusun süresinin azaldığı sonucuna varılmıştır(201). Nanterre Fransa merkezli 2020 yılında yapılan bir çalışmada nörogelişimsel bozukluğa sahip çocuklarda, VOR yanıtları F-HIT (Functional Head Impulse Test) testi kullanılarak araştırılmış. NGB olan çocuklar OSB, ÖÖB ve DEHB'ye sahip olanlar olarak 3 grupta incelenmiştir. 3 grupta sağlıklı kontrollere kıyasla sonuçlarda daha düşük doğru yanıtlar gözlemlenirken, NGB'li gruplar kendi içinde karşılaştırıldığında anlamlı fark tespit edilememiştir(186).

Serebellum, hareket kontrolü, denge, koordinasyon ve motor öğrenme gibi bir dizi işlevi düzenleyen bir beyin bölgesidir. OSB gibi nörogelişimsel bozukluklara sahip

bireyler, günlük aktiviteleri sıklıkla etkileyen zayıf denge ve motor kontrol yeteneği sergilerler ve serebellumun işlevinde değişiklikler gözlemlenir(87). Özellikle, serebellumun bağlantılarındaki anormallikler ve bu bölgenin diğer beyin bölgeleriyle iletişimindeki sorunlar OSB'nin temel özellikleriyle ilişkilendirilmiştir. OSB'de denge disfonksiyonu belgelenmiş olmasına rağmen, OSB'li çocuklarda denge ve vestibüler fonksiyonla ilgili kapsamlı çalışmalar azdır. Boston Çocuk Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniğinde yürütülen bir çalışmada, OSB tanısı almış 36 pediatrik hasta, Duyusal organizasyon testi (SOT) veya dengenin duyusal entegrasyonu için modifiye edilmiş klinik test (mCTSIB) ile değerlendirilmiştir. Duyusal organizasyon testi (DOT) veya denge için modifiye edilmiş klinik duyusal entegrasyon testi (mCTSIB) sonuçlarına göre, testi tamamlayabilen 15 hastanın %80'inde anormal bulgular saptanmıştır. Her vestibüler testi başarıyla tamamlayan çocuklarda, 12'sinde (%80) duyusal organizasyon testinde, 5'inde (%24) VEMP testinde, 22'sinde (%66) Videonistagmografi (VNG) ve 11'inde (%32) sinüzoidal dönme koltuğu testinde anormal yanıtlar gözlenmiştir. Vestibüler testlerde yeni bir araç olarak, VHIT, testini tamamlayan 8 hastadan 3'ünde (%38 civarı) azalmış VOR kazancı tespit edilmiştir(202). OSB gibi nörogelişimsel bozukluklar içinde yer alan DEHB'li çocuklarla yaptığımız çalışmamızda benzer şekilde DEHB tanısı almış hasta örnekleminde sağlıklı kontrollere kıyasla VHIT testlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu bulgular DEHB grubunda sağlıklı çocuklara göre VOR kazancının arttığını ifade etmektedir. Bu durum DEHB'li çocuklarda VOR'un daha zayıf çalıştığının göstergesidir. OSB ve DEHB'de, gözlenen anormal vestibüler test sonuçları beyin sapının vestibüler çekirdeklerine potansiyel olarak bir serebellar inhibisyon eksikliğini gösteriyor olabilir.

Hong Kong Politeknik Üniversitesi Rehabilitasyon Bilimleri Bölümünde yapılan bir çalışmada, DEHB olan çocuklar ile sağlıklı çocukların ayakta durma denge performansı ve denge kontrolündeki duyusal organizasyon karşılaştırılmıştır. Çalışmaya okul çağındaki 43 DEHB'li çocuk ve yaş ile cinsiyet olarak eşleştirilmiş 50 sağlıklı çocuk katılmıştır. DEHB grubundaki somatosensöriyal, vestibüler ve görsel oranlar sırasıyla kontrol grubuna göre %2.1 ($P = 0.029$), %15.6 ($P = 0.037$) ve %16.0 ($P = 0.001$) oranında anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Bu durum DEHB olan çocukların dengeyi sağlama görevlerinde tüm koşullarda duyusal sinyallerin bozulmasını içeren, önemli eksiklikler gösterdiğini kanıtlamıştır. DEHB'li çocuklarda denge bozukluğunda somatosensöriyal sistemin rolü şaşırtıcı değildir. Çünkü yapılan

alışmalar DEHB'li çocukların somatosensöriyal fonksiyonlarının değişmiş olabileceğini, taktil diskriminasyonun azalmış ve kinestetik bilginin modölasyonunun etkilenmiş olabileceğini göstermiştir(203-205). Motol Üniversitesi Hastanesi ocuk Psikiyatrisi Anabilim Dalında ise daha önce tedavi görmemiş, 7-11 yaş arası, karşı gelme bozukluğu dışında ek hastalığı olmayan, kombine tip DEHB tanısı almış 34 erkek hasta ile yaş ve cinsiyet açısından uyumlu, normal gelişim gösteren 32 sağlıklı çocuktan oluşan örnekleme ile çalışma yapılmıştır. Değerlendirme için, genel ve ince hareketliliği, dengeyi, vücut şemasını ve uzamsal zamansal organizasyonu değerlendiren Motor Gelişim Ölçeği kullanılmıştır. DEHB'li çocuklar, tipik olarak gelişen çocuklarla karşılaştırıldığında dengeleme görevlerinde daha düşük performans sergilemiş, beş dengeleme denemesinin hepsinde de önemli ölçüde daha fazla salınım genliği göstermişlerdir. Serebellar semptomların şiddeti her iki grupta da denge performansı ile güçlü bir şekilde ilişkili bulunmuştur(206).

DEHB'li çocuklarda motor beceri sorunlarının tedavi yöntemlerini araştırmak amacıyla yapılan diğer bir çalışmada DEHB'li 5 yaş ve 12 yaş aralığında bulunan 12 ocuk, motor becerilerin aktif olarak kullanıldığı sanal gerçeklik uygulamaları ile egzersiz programına alınmıştır. Altı haftalık toplamda 12 saatten oluşan egzersiz programını 8 katılımcı tamamlayabilmiştir. Sanal gerçeklik uygulaması öncesinde ve sonrasında katılımcı çocukların motor becerileri Bruininks Oseretsky Motor Yeterlilik Testi (BOMYT) ile değerlendirilmiştir. Sanal gerçeklik uygulaması sonrasında, kol hızı ve el becerisi, görsel motor kontrol, tepki hızı, denge, güç ve koşu hızı ve çeviklik kabiliyetlerinde pozitif değişim olduğu tespit edilmiştir(207). DEHB ve komorbid vestibüler bozukluğu olan bireylerde vestibüler rehabilitasyonun bilişsel performans üzerindeki etkisini araştıran bir çalışmada ise; dikkat ve hafıza işlevlerini ilerletmeye yönelik, erken vestibüler rehabilitasyonun bir dereceye kadar faydalı olduğu bulunmuştur ve çocuklarda vestibüler bozukluğun türüne bağlı uygun vestibüler rehabilitasyon uygulamalarının önerilebileceğinden bahsedilmiştir(208).

DEHB'li çocuklarda vestibüler fonksiyonları değerlendiren çalışmalar literatürde sınırlı sayıdadır. Literatürün dar olmasının sebepleri arasında VHIT ve VEMP testleri gibi yöntemlerin, geleneksel odyolojik testlere göre daha yeni ve gelişmekte olan yöntemler olması etkili olmuştur. VHIT ve VEMP test cihazlarının, oldukça özelleşmiş cihazlar olması ve yeni keşfedilen teknolojilere dayalı oldukları için, bu cihazlara yatırım yapılması ve eğitimli personel bulundurulması, bazı sağlık kurumları için maliyetli ve

zorlayıcı olabilir. Dolayısıyla, her klinik veya tıp merkezinde bulunmayabilir. Bu test cihazlarının sınırlı erişilebilirliği yapılan çalışmaların sayısını sınırlamış olabilir.

DEHB ve vestibüler sistemin ilişkisini inceleyen alandaki araştırmaların örnekleri olarak, Santiago Şili'de 2017 yılında otolaringoloji departmanında yapılan bir çalışma ve aynı yıl Tahran, İran'da Sosyal Refah ve Rehabilitasyon Bilimleri Üniversitesi'nde gerçekleştirilen rotasyonel sandalye testi ve c-VEMP kullanarak yapılan çalışmalar verilebilir. Bu ilişkiyi inceleyen çalışmaların sayısı kısıtlı olmakla birlikte, literatürde DEHB'li çocukların vestibüler fonksiyonlarıyla ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Daha geniş örneklem gruplarıyla yapılan ve farklı testlerin kullanıldığı çalışmalar, DEHB ile vestibüler fonksiyonlar arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir. Şili ve İran'da gerçekleştirilen bu çalışmalar, kendi araştırmamız gibi, iyi bir vestibüler sistemin yürüme ve denge yetenekleri üzerinde hayati bir rol oynadığını göstermektedir. Bu nedenle vestibüler disfonksiyonun DEHB teşhisi ile ilişkili olabileceği hipotez edilmektedir(209, 210).

2017 yılında DEHB'li çocuklarda denge işlevinin sağlıklı yaşlılarına göre daha zayıf olduğunu destekleyen, Younes ve Nima tarafından yayınlanan bir çalışmada, 30 sağlıklı çocuk ile 33 kombine DEHB çocuğun vestibüler işlevleri rotatuvar sandalye testi ve c-VEMP testleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. C-VEMP ve rotatuvar sandalye testleriyle elde edilen bulgular, artmış VOR kazanç değerleri ve azalmış sabitleme yetenekleri temelinde bu çocuklarda vestibüler işlev bozukluğu olduğunu göstermiştir. VOR kazancı, serebellum tarafından kontrol edilmektedir, bu nedenle, DEHB'li çocuklarda merkezi vestibüler işlevin inhibisyonunun yetersiz olabileceği ve buna bağlı olarak daha yüksek VOR kazançları olduğunu düşünülmektedir(209). Yüksek VOR kazançları ve azalmış bastırma yetenekleri, bu çocuklarda okuma ve yazma zorlukları, öğrenme güçlükleri, baş dönmesi ve hareket hastalığı gibi belirtilere neden olabileceğinden, vestibüler işlevin DEHB'li çocuklarda erken yaşta değerlendirilmesi, bu çocuklar için medikal tedaviye ek rehabilitasyon protokollerinin oluşturulması için fayda sağlayabilir(209). Çalışmamızda, VHIT testi kazanç değerleri için yorumlandığında DEHB tanısı alan grupta, sağlıklı gruba göre VHIT lateral gain, anterior gain ve posterior gain değerleri daha düşük bulunmuştur. Bu değerlerin düşük bulunması, DEHB'li grupta VOR kazanç değerinin artmış olduğunu ifade eder ve Younes ve Nima'nın çalışmasını destekler şekilde, VOR yolağının daha zayıf çalıştığını gösterir. VHIT üç farklı semisirküler kanalın işlevini ayrı ayrı değerlendirmeye olanak

sağlar. Çalışmamızda lateral anterior ve posterior olmak üzere tüm kazanç değerlerinde anlamlı fark gözlenmesi, DEHB'de semisirküler kanalların işlevinin spesifik olmadan etkilendiğini ve global olarak fonksiyonlarında kayıp olduğunu düşündürmektedir.

VHIT Lateral Asimetri ve VHIT Larp Asimetri değerleri DEHB grubunda daha yüksek saptanmıştır. Ralp Asimetri değerinde ise anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Asimetri değerlerindeki rakamsal yükseklik, vestibüler sistemin her iki tarafının eşit çalışmadığını veya bir tarafın diğerine göre daha hızlı veya yavaş yanıt verdiğini gösterebilir. Yüksek asimetri değerleri, denge sorunları veya iç kulak patolojileri ile ilgili durumlar için bir işaret olabilir. Bu bulgular DEHB'li çocukların vestibüler beyin sapı reflekslerinde etkilenmeler olduğunu ve bu reflekslerin klinik değerlendirmeye dahil edilmesini önerebilir. Vestibüler disfonksiyonun DEHB'li çocuklarda bir komorbidite olarak ortaya çıkabileceği veya DEHB semptomlarının vestibüler sistemi etkileyebileceğini belirtmektedir.

MPH'ın VHIT üzerine etkisine bakıldığında Larp asimetri ve Ralp asimetri değerlerinde anlamlı farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir. Diğer tüm VHIT alt testlerinde, c-VEMP ve o-VEMP testlerinde MPH kullanımı sonrası anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Çalışmamızdaki verilerimiz MPH tedavisinin vestibüler fonksiyonlar üzerinde doğrudan bir iyileşme sağlamadığını veya vestibüler fonksiyonların iyileşmesi için 3 aylık MPH tedavi süresinin yetersiz olabileceğini düşündürmektedir. Literatürde çoğu klinik çalışma, MPH'nin DEHB semptomlarını hızla azalttığını göstermektedir(211). Ancak vestibüler fonksiyonların iyileşmesi daha uzun bir süreç gerektirebilir. Bu nedenle, MPH tedavisinin vestibüler fonksiyonlar üzerindeki etkilerini değerlendirmek için daha uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır. MPH'nin vestibüler fonksiyonlar üzerindeki doğrudan etkileri hala belirsizdir. Literatürde, MPH'nin vestibüler fonksiyonları iyileştirdiğine dair açık kanıtlar bulunmamaktadır.

Şili'de Valeria Isaac ve Diego Olmedo tarafından yapılan çalışmada, DEHB olan çocuklar ile kontrol grubundaki çocuklarda vestibüler otolit fonksiyonunu değerlendirmek için c-VEMP ve subjektif görsel dikey (SVV) algı testini kullanmıştır. Ayrıca, postür ve yürüyüş performansları da ölçülmüş ve c-VEMP yanıtları ile ilişkilendirilmiştir. Denge sırasındaki Statik postürografi ve postüral kontrol, vücut basınç merkezini ve vücut salınım hızını (SW) kaydetmek için sabit bir platform seti kullanan denge rehabilitasyon ünitesi (BRU®) ile değerlendirilmiştir. Çalışmaya

toplamda 13 DEHB tanılı çocuk ve sayıca eşleştirilmiş sağlıklı kontrol katılmıştır. DEHB grubu ile kontrol çocuklar arasında c-VEMP P1 latanslarında herhangi bir fark bulunmamış, bilateral c-VEMP amplitüdlere DEHB çocuklarda azalmış olarak bulunmuştur. Ancak bizim çalışmamızda ilk tanı alan DEHB grubunda sağlıklı kontrollere göre c-VEMP amplitüd değerleri arasında anlamlı fark bulunmamaktadır.

Araştırmamızda, ilk kez DEHB tanısı alan çocuklarda c-VEMP bazı alt testlerinde anlamlı farklılıkların olduğu gözlemlendiği halde o-VEMP testinde sağlıklı kontrol gruplarına kıyasla anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ayrıca, MPH tedavisi öncesi ve sonrasında o-VEMP değerlerinde herhangi bir değişiklik belirlenmemiştir. Bu sonuçlar, o-VEMP ve c-VEMP testlerinin aslında farklı nörolojik refleks ağlarının işlevini değerlendirmesinden dolayı olabilir. O-VEMP, Sakkül, inferior vestibüler sinir, vestibüler nükleus, lateral ve medial vestibülospinal yol, aksesuar nükleus ve aksesuar sinir gibi yapıları içeren refleks ağıyla ilgili bilgi sağlar. C-VEMP ise Utrikül süperior vestibüler sinir vestibüler nükleus, medial longitudinal fasikül, okulomotor çekirdekler 3,4 ve 6. Kranial sinir işlevini gösterir(21).

Bu nedenle, DEHB'de otolit organlarındaki Utrikül fonksiyonlarının daha belirgin etkilendiği düşündürebilir. Bu durum, süperior vestibüler sinir ve medial longitudinal fasikül işlevlerini değerlendirmek için farklı yaklaşımların kullanılmasını gerektirebilir. Bu alanda daha fazla çalışma yapılması, DEHB'nin nörolojik mekanizmalarının daha iyi anlaşılmasına ve etkili tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Çalışmamızda denge fonksiyonlarını değerlendirmek için PBDÖ kullanılmıştır. Bu ölçek araştırmacı tarafından çocuklara bazı hareket komutları verilerek puanlama sağlayan, fonksiyonel dengeyi değerlendirmek amacıyla kullanılır. Bireyin statik ve dinamik denge yeteneğinin ölçülmesine imkân sağlar. Subjektif olarak denge bozukluğunun derecesini ve düşme riskini belirlemeye yardımcı olur(178). Bu ölçeğe göre değerlendirilen sağlıklı çocuklarda ortalama puan $54,50 \pm 1,17$ ve tanı alanlarda ortalama puan $51,80 \pm 1,90$ olarak tespit edilmiş, ilk tanı DEHB grubunda sağlıklı çocuklara kıyasla istatistiksel olarak daha düşük denge puanları saptanmıştır. Bu da daha önceki çalışmalarda DEHB'de görülen motor fonksiyonlarda anormal bulguları ve denge sorunlarının objektif olarak yansıtılmasını sağlayarak diğer çalışmaları desteklemiştir.

MPH'ın DEHB tedavisinin yanı sıra denge sorunlarının da yönetimine katkı sağladığına dair olumlu kanıtlar vardır. DEHB'li çocuklarda MPH'ın denge fonksiyonları üzerindeki etkisini inceleyen tedavi öncesinde ve sonrasında denge fonksiyonlarındaki değişiklikleri araştırmayı amaçlayan, Pekin Üniversitesi Ruh Sağlığı Enstitüsü'nde yürütülmüş olan çalışmada 23 DEHB tanılı çocuk eşleştirilmiştir. Sağlıklı kontroller ile hasta grubu denge fonksiyonları SMART EquiTest sistemi tarafından sağlanan duyuşal organizasyon testi (SOT) ile değerlendirilerek karşılaştırılmıştır. Denge fonksiyonlarında iyileşme tespit edilmiştir(216). MPH tedavisi ile yapılan takip çalışmamızda ise MPH'ın PBDÖ puanlarını $51,58 \pm 1,46$ 'dan $53,16 \pm 1,50$ 'a getirerek istatistiksel olarak anlamlı bir artış yaptığı görülmektedir. Tedavi alan grupta anlamlı istatistiksel fark ortaya çıkması MPH'ın DEHB'li çocukların denge fonksiyonlarını iyileştirmede doğrudan etkisi olduğunu, denge sistemi üzerindeki olumlu etkileri sayesinde DEHB'li çocukların denge fonksiyonlarının gelişebileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, MPH'ın DEHB tedavisinin yanı sıra denge sorunlarının da yönetimine katkı sağladığına dair olumlu kanıtlar vardır(216).

İşitme kaybının DEHB ile ilişkili semptomları taklit edebilmesi ve DEHB'li çocuklarda işitme kaybının tedavi seçeneklerini karmaşılaştırması muhtemeldir. Özellikle çocuklar arasında işitme kaybı belirtilerinin DEHB semptomlarıyla karıştırılması, doğru teşhisin konulmasını ve uygun tedavinin seçilmesini zorlaştırabilir. Çocuklarda DEHB tedavisine başlamadan önce işitme değerlendirmesinin yapılması ve işitme kaybı gibi diğer olası nedenlerin dışlanması önemlidir(212).

İşitme ve konuşmanın gelişimi, davranışsal istikrar için önemlidir. İşitme kaybı olan çocukların, normal işitenlere kıyasla belirgin şekilde daha fazla davranış ve hiperaktivite problemleri yaşadığı rapor edilmiştir(212, 213). Çalışmamızdaki örneklem grubunda da işitme kaybı rastlanan hastalarımız yüzde 17 oranı ile azımsanmayacak düzeyde saptanmıştır. Dolayısı ile çocuklarda DEHB tedavisine başlamadan önce işitme değerlendirmesinin yapılması ve işitme kaybı gibi diğer olası nedenlerin dışlanmasının göz ardı edilemeyecek kadar önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Parasnis ve arkadaşları, işitsel algıdaki azalmanın merkezi görsel dikkatin düzenlenmesini etkileyebileceğini ve çevresel seslere karşı daha uyanık olmayı sağlayabileceğini belirtmiştir. Bu durum, merkezi görsel dikkat puanlarının düşmesine ve dürtüsel tepki davranışlarının artmasına yol açabilir. Dikkat eksikliği olan çocuklar, gerçek bir patoloji olmaksızın fonksiyonel işitme kaybı özellikleri gösterebileceğine

dair çalışmalar da mevcuttur(214, 215). Ancak DEHB ve işitme fonksiyonları arasındaki ilişki kesin olarak aydınlatılamamıştır ve aralarındaki potansiyel bağlantıyı tam anlamıyla anlamak için araştırma sayısı artırılmalıdır.

DEHB tedavisinde kullanılan MPH, hastaların dikkat süreçlerini düzenlemeye ve konsantrasyonlarını artırmaya yardımcı olur. Bireylerin günlük aktivitelere odaklanmasında ve görevleri tamamlamasında daha başarılı olmalarına katkı sağlar(29). Psikostimülan ilaçların bazı nadir yan etkileri olabilir ve MPH'nin işitsel yol üzerindeki etkileri tam olarak anlaşılmamıştır. MPH tedavisinin vestibüler sistem üzerindeki etkisini değerlendirmek için yürütülen takip çalışmamıza 41 hasta dâhil edilmiş, 3 ay MPH kullanımı sonrası değerlendirmeye katılan hasta sayısı ise 19 olmuştur. MPH'ın organlar üzerindeki etkisini inceleyen diğer araştırmalar sıklıkla en az 3 aylık kullanım süresine odaklanmıştır. Psikostimülanların etkilerini anlamak için yapılan bir fonksiyonel görüntüleme çalışmasında, MPH kullanımı 3 ay boyunca sürdürülmüş ve görüntüleme 3 ay sonra MPH etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Benzer şekilde, Karpuz D. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da MPH'ın kalp hızı değişkenliği parametreleri üzerindeki etkisi değerlendirilmiş ve 3 ay süreyle MPH kullanımı sonrasında kalp üzerindeki etkiler incelenmiştir. Bu nedenle, tam etkisini gözlemleyebilmek amacıyla biz de 3 aylık süre sonrasında yeniden vestibüler ölçümleri gerçekleştirdik. DEHB hastalarında MPH tedavisinin vestibüler sisteme olan etkilerinin değerlendirilmesi daha önce araştırılmamıştır ve çalışmamız bu konuda ilk örnek olma özelliğini taşımaktadır.

Çalışmamızdaki katılımcıların ancak yüzde 46'sı izlem çalışmasına devam edip çalışmayı tamamlayabilmiştir. İlk kez tanı alan 41 hastanın odyoloji departmanındaki vestibüler değerlendirme testleri sırasında yüzde 17'sinde (7 katılımcı) işitme kaybı tespit edilmiş, birinde operasyon gerektirecek büyüklükte adenoid hipertrofisi tespit edilmiş, 3 hasta ise vestibüler testlere uyum sağlayamadığı için test sonucu oluşturulamamıştır. Çalışmaya devam sağlayamayan diğer hastalarda ise bazılarında iştahsızlık, tik benzeri semptomlarda artma, bazılarında i huzursuzluğu ajitasyon irritabilite gibi yan etkiler gözlemlemiş medikal tedavi kesilmiş ve çalışmaya devam edememişlerdir. Diğer katılımcılar ise takiplere gelmemiş, tedaviye uyum açısından çalışmaya devam edememiştir. Bu katılımcılar, tedavi sürecinin önemine ve sürekli katılımın gerekliliğine, tedavinin etkinliğine inanmayabilir. Takip çalışmalarında devamlılık zor olduğu için araştırmacılar, tedavi uyumu konusundaki sorunları

minimize etmek ve araştırmalara daha fazla katılımı teşvik etmek için uygun önlemler almalı ve katılımcılarla düzenli iletişimde olmalıdır.

Her çalışmanın olduğu gibi bu çalışmanın da bazı kısıtlı ve güçlü yanları vardır. Öncelikle bu alışma DEHB’de vestibüler fonksiyonları VEMP testine ek olarak VHIT testini de değerlendirmede kullanarak inceleyen ve metilfenidat kullanımının vestibüler sisteme etkisini değerlendiren ilk çalışmadır. Çalışmada MPH etkisi araştırılırken aynı hasta grubunun tedavi öncesi ve sonrası değerlendirilmesi etki edebilecek tüm bireysel faktörlerin dışlanması sağlayarak çalışmayı güçlü hale getirmiştir. Ancak rneklem sayısının görece az olması, DEHB semptomlarının formlarla değerlendirilmiş olması ve yapısal farklılıkların dışlanmasında herhangi bir görüntüleme tekniğinin kullanılmamış olması çalışmanın kısıtlılıkları arasında sayılabilir.

Araştırmamız, DEHB’li çocuklarda vestibüler fonksiyonlarla ilgili kısıtlı olan literatüre çeşitlilik katmış ve yeni bulgular sunmuştur. Pediatrik bir grup ile yapılan takip çalışmamızda, bazı zorluklarla karşılaştık. Bunlardan en önemlisi düzenli poliklinik kontrollerine hastanın devam edebilmesi ve takip ve tedavinin srekliği oldu. Bu açıdan ebeveynlerin ve bakım verenlerin katılımı da göz önünde bulundurularak, onların güvenini kazanmak ve iş birliğini teşvik etmenin önemini deneyimledik. DEHB’ye sahip çocuklar, uzun süreli ve karmaşık testler sırasında dikkatlerini sürdürmekte zorlandılar. Bu durum, odyolojik test sonuçlarının güvenilirliğini etkileyebilir. DEHB’li çocukların test sırasında huzursuz olmaları, istenilen pozisyonları veya hareketleri korumalarını zorlaştırabilir. Test sırasında, çocukların yapıştırılan elektrotlar veya test cihazlarındaki hareketler nedeniyle korku ve endişe yaşamaları olasıdır. Testleri uygulayacak sağlık profesyonelleriyle etkili bir iletişim kurmak ve talimatları anlamakta zorlanabilirler. VEMP ve VHIT testleri bazen uzun sürebilir ve birçok tekrarlamayı gerektirebilir. Tüm bu sebepler göz önünde bulundurulduğunda özellikle DEHB’ye sahip çocukların sabırlarını korumaları zor olmaktadır. Bu zorluklar, DEHB olan çocuklarda vestibüler testlerin uygulanmasında dikkate alınması gereken, çalışmamız sırasında gözlemlediğimiz zorlaştırıcı faktörlerdir. Testlerin güvenilir sonuçlar vermesi için çocukların ihtiyaçlarına uygun olarak özel bir yaklaşım benimsenmeli ve testleri uygulayacak sağlık profesyonelleri, çocukların rahatlamasına yardımcı olacak yöntemler kullanarak test sürelerini mümkün olduğunca kısaltarak, daha doğru sonuçlar elde etmeye çalışmalıdır.

Literatürdeki eksiklikleri gidermeye yardımcı olmuş ve DEHB'li çocuklarda vestibüler fonksiyonların daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmuştur. Bu, gelecekteki çalışmalar için önemli bir temel oluşturabilir ve bu alanda daha fazla araştırma yapılmasını teşvik edebilir.

Araştırma grubumuzda, ebeveynler tarafından doldurulan Conners Ebeveyn Derecelendirme Ölçeklerinin alt parametreleri puan ortalamaları DEHB grubunda tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırılmıştır. Davranış sorunu, hiperaktivite, kaygı ve öğrenme sorunları alt parametrelerinde MPH etkisiyle puanlarda düşüş saptanmıştır. Araştırmamızda, tedavi sonucunda ölçek bazında tespit ettiğimiz bu önemli farkların, MPH'ın DEHB tedavisinde uzun süredir kanıtlanmış başarısına dair mevcut literatürdeki pek çok çalışmayla uyumlu olduğu görülmüştür(211, 217). Doldurulan Conners Ebeveyn Derecelendirme Ölçeklerinin psikosomatik alt parametresi puanlarında anlamlı düzeyde bir değişiklik görülmemiştir. Somatizasyon bulguları DEHB'nin çekirdek belirtilerinden çok anksiyete ve depresyona eşlik eden belirtiler olduğundan MPH bu alanda direkt etki göstermemiş olabilir. Ek olarak DEHB grubunda tedavi öncesi ve sonrası Atilla Turgay Çocuk ve Ergenlerde Yıkıcı Davranım Bozuklukları İçin Tarama ve Değerlendirme Ölçeği kullanılarak değerlendirme yapılmıştır. ATA, ATB ve ATÖ ölçeklerinde MPH tedavisi sonrası anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bu ölçek bir skorum ölçeği değildir. Semptomlar için sıralanan maddelerde 3 veya 4 puan ile işaretlenen öncüller pozitif kabul edilerek puan oluşmaktadır. Bu yüzden tedavi öncesi ölçeğin içinde 4 puan alan öncüller tedavi sonrası 3 puana düşse bile her iki şekilde de pozitif kabul edildiğinden anlamlı fark saptanmamış olabilir.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Vestibüler disfonksiyonun, DEHB'li çocuklarda bir komorbidite olarak ortaya çıkabileceği veya DEHB semptomlarının vestibüler sistemi etkileyebileceği düşünülmesi hipotezi üzerine tasarlanan çalışmamızda gelişen teknoloji ve vestibüler sistem monitörizasyon teknikleri sayesinde vestibüler fonksiyonlar daha detaylı incelenmiştir. VHIT, C-VEMP ve O-VEMP testleri çalışmamızda vestibüler bileşenler olan hem semisirküler kanalların hem de otolit fonksiyonlarının ayrı ayrı değerlendirilmesi açısından üstünlük sağlamıştır.

Çalışmanın sonunda diğer NGB sahip çocuklar gibi DEHB tanısı alan çocukların da motor becerileri düzenleme, koordinasyon ve denge problemleri yaşadığı, aynı zamanda vestibüler fonksiyonlarda da bozukluklar gözlemlendiği ortaya koyulmuştur. MPH tedavisinin ise doğrudan vestibüler sisteme etkisinin olmadığı ön sonucuna varılmıştır. Bu kapsamda DEHB tanılı çocuklarda farmakolojik tedaviye ek sunulan vestibüler rehabilitasyon yöntemlerinin de alternatif bir tedavi olasılığı olması için faydalı olması umulmuştur. MPH tedavisinin vestibüler sistem üzerinde doğrudan bir etkisi olmasa da PBDÖ'de göre denge fonksiyonlarında bir iyileşme gözlemlenmiştir. Denge fonksiyonları, vestibüler, görsel ve proprioseptif sistemlerin entegrasyonu ile etkili bir şekilde çalışır ve bu üç sistemin reseptörleri tarafından algılanan girdilerin merkezi sinir sistemi içinde yorumlanması ve düzenlenmesi ile optimal şekilde çalışır. Yapılan testlerde MPH vestibüler sistem üzerinde doğrudan bir etki oluşturmamışsa da denge fonksiyonlarını diğer bileşenler aracılığıyla etkilemiş olabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Schoemaker, M. M., Ketelaars, C. E., van Zonneveld, M., Minderaa, R. B., & Mulder, T. Deficits in motor control processes involved in production of graphic movements of children with attention-deficit-hyperactivity disorder. *Developmental medicine and child neurology* 2005, 47(6): 390-5.
2. Sergeant, Joseph A., Jan P. Piek, and Jaap Oosterlaan. ADHD and DCD: A relationship in need of research. *Human movement science* 2006, 25(1): 76-89.
3. Rasmussen, Peder, and Christopher Gillberg. Natural outcome of ADHD with developmental coordination disorder at age 22 years: a controlled, longitudinal, community-based study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 2000, 39(11): 1424-31.
4. Christiansen, Annette Sandahl. Persisting motor control problems in 11-to 12-year-old boys previously diagnosed with deficits in attention, motor control and perception (DAMP). *Developmental Medicine and Child Neurology* 2000, 42(1): 4-7.
5. American Psychiatry Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5). American Psychiatric Publication, 2013.
6. Hofsten, Claes Von. Action, the foundation for cognitive development. *Scandinavian Journal of Psychology* 2009, 50(6): 617-23.
7. Gottwald, J. M., Achermann, S., Marciszko, C., Lindskog, M., & Gredebäck, G. An Embodied Account of Early Executive-Function Development. *Psychological science* 2016, 27(12): 1600–10.
8. Jorquera-Cabrera, S., Romero-Ayuso, D., Rodriguez-Gil, G., & Triviño-Juárez, J. M. Assessment of Sensory Processing Characteristics in Children between 3 and 11 Years Old: A Systematic Review. *Frontiers in pediatrics* 2017, 5: 57.
9. Kilroy, E., Ring, P., Hossain, A., Nalbach, A., Butera, C., Harrison, L., Jayashankar, A., Vigen, C., Aziz-Zadeh, L., & Cermak, S. A. Motor performance, praxis, and social skills in autism spectrum disorder and developmental coordination disorder. *Autism research : official journal of the International Society for Autism Research* 2022, 15(9): 1649–64.

10. Fernandes, V. R., Ribeiro, M. L., Melo, T., de Tarso Maciel-Pinheiro, P., Guimarães, T. T., Araújo, N. B., Ribeiro, S., & Deslandes, A. C. Motor Coordination Correlates with Academic Achievement and Cognitive Function in Children. *Frontiers in psychology* 2016, 7: 318
11. Farmer, M., Echenne, B., Drouin, R., & Bentourkia, M. Insights in Developmental Coordination Disorder. *Current pediatric reviews* 2017, 13(2): 111–9.
12. Richardson, A. J. Clinical trials of fatty acid treatment in ADHD, dyslexia, dyspraxia and the autistic spectrum.” *Prostaglandins, leukotrienes, and essential fatty acids* 2004, 70(4): 383-90.
13. Kaur, M., M Srinivasan, S., & N Bhat, A. Comparing motor performance, praxis, coordination, and interpersonal synchrony between children with and without Autism Spectrum Disorder (ASD). *Research in developmental disabilities* 2018, 72: 79–95.
14. Fliers, E., Rommelse, N., Vermeulen, S. H., Altink, M., Buschgens, C. J., Faraone, S. V., Sergeant, J. A., Franke, B., & Buitelaar, J. K. Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: effects of age and gender. *Journal of neural transmission* 2008, 115(2): 211–20
15. Adeyemo, B. O., Biederman, J., Zafonte, R., Kagan, E., Spencer, T. J., Uchida, M., Kenworthy, T., Spencer, A. E., & Faraone, S. V. Mild traumatic brain injury and ADHD: a systematic review of the literature and meta-analysis. *Journal of attention disorders* 2014, 18(7): 576–84.
16. Dalsgaard, S., Østergaard, S. D., Leckman, J. F., Mortensen, P. B., & Pedersen, M. G. Mortality in children, adolescents, and adults with attention deficit hyperactivity disorder: a nationwide cohort study. *Lancet (London, England)* 2015, 385(9983): 2190–6.
17. Rine, Rose Marie. Growing evidence for balance and vestibular problems in children. *Audiological medicine* 2009, 7(3): 138-42.
18. Guinand, N., Boselie, F., Guyot, J. P., & Kingma, H. Quality of life of patients with bilateral vestibulopathy. *The Annals of otology, rhinology, and laryngology* 2012, 121(7): 471–77.

19. Zingler, V. C., Weintz, E., Jahn, K., Huppert, D., Cnyrim, C., Brandt, T., & Strupp, M. Causative factors, epidemiology, and follow-up of bilateral vestibulopathy. *Annals of the New York Academy of Sciences* 2009, 1164: 505–8.
20. Cushing, Sharon L., and Blake C. Papsin. Cochlear implants and children with vestibular impairments. *Seminars in hearing*. Thieme Medical Publishers 2018, 39(3): 10-13
21. Rosengren, Sally M. Vestibular evoked myogenic potentials in practice: Methods, pitfalls and clinical applications. *Clinical neurophysiology practice* 2019, 4: 47-68.
22. Strupp, M., Dieterich, M., Zwergal, A., & Brandt, T. Diagnosestellung und Therapieoptionen bei Schwindelsyndromen [Diagnosis and treatment options in vertigo syndromes]. *Der Nervenarzt* 2015, 86(10): 1277–90.
23. Kokten N, Karaca S, İncesulu A, ve Kalcioğlu MT. Semisirküler kanalların fonksiyonlarının değerlendirilmesinde yeni, objektif bir test: Video baş savurma testi ile ilgili bir derleme. *Kulak Burun Bogaz Ihtis Derg.* 2017, 27(5): 241-50.
24. Strupp M, Dieterich M, Zwergal A & Brandt T. Diagnosis and treatment options in vertigo syndromes. *Nervenarzt.* 2015, 86: 1277-90.
25. Palmer, Erica D., and Stanley Finger. An early description of ADHD (inattentive subtype): Dr Alexander Crichton and ‘Mental Restlessness’(1798). *Child Psychology and Psychiatry Review* 2011, 6(2):66-73.
26. Barkley, Russell A., and Helmut Peters. The earliest reference to ADHD in the medical literature? Melchior Adam Weikard’s description in 1775 of “attention deficit. *Journal of attention disorders* 2012, 16(8): 623-30.
27. Rothenberger, A., and K. J. Neumarker. *Wissenschaftsgeschichte der ADHS Steinkopff.* Darmstadt: Kramer-Pollnow im Spiegel der Zeit 2005.
28. Barkley, Russell A., and Kevin R. Murphy. *Attention-deficit hyperactivity disorder: A clinical workbook.* Guilford Press, 2006.
29. Akay AP, Ercan ES ve ark. Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Kitabı, Ankara Çocuk ve Genç Psikiyatrisi Derneği, 2016: 33-75.

30. Martin, Andrés, Fred R. Volkmar, and Melvin Lewis, eds. *Lewis's child and adolescent psychiatry: a comprehensive textbook*. Lippincott Williams & Wilkins, 2007, 670-700
31. Mukaddes, Nahit Motavalli. Yaşam boyu dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu ve eşlik eden durumlar. *Nobel Tıp*, 2015, 122-50
32. Sarkhel, Sujit. Kaplan and Sadock's Synopsis of Psychiatry: Behavioral Sciences/Clinical Psychiatry, 10th edition. *Indian Journal of Psychiatry* 2009, 51(4): 331-5.
33. Doernberg, Ellen, and Eric Hollander. "Neurodevelopmental disorders (asd and adhd): dsm-5, icd-10, and icd-11." *CNS spectrums* 21.4 (2016): 295-299.
34. Lara, C., Fayyad, J., de Graaf, R., Kessler, R. C., Aguilar-Gaxiola, S., Angermeyer, M., Demyttenaere, K., de Girolamo, G., Haro, J. M., Jin, R., Karam, E. G., Lépine, J. P., Mora, M. E., Ormel, J., Posada-Villa, J., & Sampson, N. Childhood predictors of adult attention-deficit/hyperactivity disorder: results from the World Health Organization World Mental Health Survey Initiative. *Biological psychiatry* 2009, 65(1): 46–54.
35. American Academy of Child and Adolescent Psychiatry (AACAP) Committee on Collaborative and Integrated Care and AACAP Committee on Quality Issues. Electronic address: clinical@aacap.org, & American Academy of Child and Adolescent Psychiatry (AACAP) Committee on Collaborative and Integrated Care and AACAP Committee on Quality Issues Clinical Update: Collaborative Mental Health Care for Children and Adolescents in Pediatric Primary Care. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 2023, 62(2): 91–119.
36. Gündoğdu, Ö. Y., Tas, F. V., Özyurt, E. Y., Dönder, F., & Memik, N. Ç. Okul öncesi dönemde DEHB: Psikososyal tedavi yaklaşımlarının gözden geçirilmesi/ADHD in preschool children: review of psychosocial interventions. *Anadolu Psikiyatri Dergisi* 2016, 17(2): 143.
37. O'Neill, S., Rajendran, K., Mahbubani, S. M., & Halperin, J. M. Preschool Predictors of ADHD Symptoms and Impairment During Childhood and Adolescence. *Current psychiatry reports* 2017, 19(12): 95.

38. Felt, B. T., Biermann, B., Christner, J. G., Kochhar, P., & Harrison, R. V. Diagnosis and management of ADHD in children. *American family physician* 2014, 90(7): 456–64.
39. Dursun, Aylin. Okul öncesi dönemdeki çocukların davranış problemleriyle anne-baba tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Diss. DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2010.
40. Gleason, M. M., Egger, H. L., Emslie, G. J., Greenhill, L. L., Kowatch, R. A., Lieberman, A. F., Luby, J. L., Owens, J., Scahill, L. D., Scheeringa, M. S., Stafford, B., Wise, B., & Zeanah, C. H. Psychopharmacological treatment for very young children: contexts and guidelines. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 2007, 46(12): 1532–72.
41. Charach, A., Yeung, E., Climans, T., & Lillie, E. Childhood attention-deficit/hyperactivity disorder and future substance use disorders: comparative meta-analyses. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 2011, 50(1): 9–21.
42. Enagandula, R., Singh, S., Adgaonkar, G. W., Subramanyam, A. A., & Kamath, R. M. Study of Internet addiction in children with attention-deficit hyperactivity disorder and normal control. *Industrial psychiatry journal* 2018, 27(1): 110–4.
43. Barkley, Russell A., and Thomas E. Brown. Unrecognized attention-deficit/hyperactivity disorder in adults presenting with other psychiatric disorders. *CNS spectrums* 2008, 13(11): 977-84.
44. Fayyad, J., De Graaf, R., Kessler, R., Alonso, J., Angermeyer, M., Demyttenaere, K., De Girolamo, G., Haro, J. M., Karam, E. G., Lara, C., Lépine, J. P., Ormel, J., Posada-Villa, J., Zaslavsky, A. M., & Jin, R. Cross-national prevalence and correlates of adult attention-deficit hyperactivity disorder. *The British journal of psychiatry : the journal of mental science* 2007, 190: 402–9.
45. Ward, M. F., Wender, P. H., & Reimherr, F. W. The Wender Utah Rating Scale: an aid in the retrospective diagnosis of childhood attention deficit hyperactivity disorder. *The American journal of psychiatry* 1993, 150(6): 885–90.

46. Rutter, M., Kreppner, J., Croft, C., Murin, M., Colvert, E., Beckett, C., Castle, J., & Sonuga-Barke, E. Early adolescent outcomes of institutionally deprived and non-deprived adoptees. III. Quasi-autism. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines* 2007, 48(12): 1200–7.
47. Polanczyk G, Rohde LA. Epidemiology of attention-deficit/hyperactivity disorder across the lifespan. *Curr Opin Psychiatry* 2007, 20(4):386–92.
48. Kessler, R. C., Adler, L., Barkley, R., Biederman, J., Conners, C. K., Demler, O., ... & Zaslavsky, A. M. The prevalence and correlates of adult ADHD in the United States: results from the National Comorbidity Survey Replication. *American Journal of psychiatry* 2006, 163(4): 716-23.
49. Huang, C. L. C., Chu, C. C., Cheng, T. J., & Weng, S. F. Epidemiology of treated attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) across the lifespan in Taiwan: a nationwide population-based longitudinal study. *PloS one* 2014, 9(4): 95014.
50. Motavalli, N. Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu: Tanı ölçütleri, yapısı, sınıflandırma sistemlerindeki yeri. *Nöropsikiyatri Arşivi* 1993, 30(1): 226-31.
51. Erşan, E. E., 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. *European child & adolescent psychiatry* 2004, 13: 354-61.
52. Ercan, E. S., Kandulu, R., Uslu, E., Ardic, U. A., Yazici, K. U., Basay, B. K., ... & Rohde, L. A. Prevalence and diagnostic stability of ADHD and ODD in Turkish children: a 4-year longitudinal study. *Child and adolescent psychiatry and mental health* 2013, 7: 1-10.
53. Chen, Q., Brikell, I., Lichtenstein, P., Serlachius, E., Kuja-Halkola, R., Sandin, S., & Larsson, H. Familial aggregation of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2017, 58(3): 231-39.
54. Cantwell, D P. Psychiatric illness in the families of hyperactive children. *Archives of general psychiatry* 1972, 27(3): 414-7.
55. Coghill, David, and Tobias Banaschewski. The genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Expert review of neurotherapeutics* (2009), 9(10): 1547-65.

56. Faraone, S. V., Perlis, R. H., Doyle, A. E., Smoller, J. W., Goralnick, J. J., Holmgren, M. A., & Sklar, P. Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry* 2005, 57(11): 1313-23.
57. Cortese, Samuele. The neurobiology and genetics of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): what every clinician should know. *European journal of paediatric neurology : EJPN : official journal of the European Paediatric Neurology Society* 2012, 16(5): 422-33.
58. Castellanos, F Xavier, and Rosemary Tannock. Neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder: the search for endophenotypes. *Nature reviews. Neuroscience* 2002, 3(8): 617-28.
59. Sprich, S., Biederman, J., Crawford, M. H., Mundy, E., & Faraone, S. V. Adoptive and biological families of children and adolescents with ADHD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 2000, 39(11): 1432-37.
60. Faraone, S. V., Biederman, J., & Monuteaux, M. C. Toward guidelines for pedigree selection in genetic studies of attention deficit hyperactivity disorder. *Genetic Epidemiology: The Official Publication of the International Genetic Epidemiology Society* 2000, 18(1): 1-16.
61. Li, Z., Chang, S. H., Zhang, L. Y., Gao, L., & Wang, J. Molecular genetic studies of ADHD and its candidate genes: a review. *Psychiatry research* 2024, 219(1): 10-24.
62. Mick, E., Biederman, J., Faraone, S. V., Sayer, J., & Kleinman, S. Case-control study of attention-deficit hyperactivity disorder and maternal smoking, alcohol use, and drug use during pregnancy. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 2002, 41(4): 378–85.
63. Latimer, K., Wilson, P., Kemp, J., Thompson, L., Sim, F., Gillberg, C., ... & Minnis, H. Disruptive behaviour disorders: a systematic review of environmental antenatal and early years risk factors. *Child: care, health and development* 2012, 38(5): 611-28.

64. Yu, C. J., Du, J. C., Chiou, H. C., Chung, M. Y., Yang, W., Chen, Y. S., ... & Chen, M. L. Increased risk of attention-deficit/hyperactivity disorder associated with exposure to organophosphate pesticide in Taiwanese children. *Andrology* 2016, 4(4): 695-705.
65. Nigg, J. T., Nikolas, M., Mark Knottnerus, G., Cavanagh, K., & Friderici, K. Confirmation and extension of association of blood lead with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and ADHD symptom domains at population-typical exposure levels. *Journal of child psychology and psychiatry* 2010, 51(1): 58-65.
66. Bouchard, M. F., Bellinger, D. C., Wright, R. O., & Weisskopf, M. G. Attention-deficit/hyperactivity disorder and urinary metabolites of organophosphate pesticides. *Pediatrics* 2010, 125(6): 1270-7.
67. Minder, B., Das-Smaal, E. A., JM Brand, E. F., & Orlebeke, J. F. Exposure to lead and specific attentional problems in schoolchildren. *Journal of Learning Disabilities* 1994, 27(6): 393-9.
68. Cantwell, D. P. Attention deficit disorder: a review of the past 10 years. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 1996, 35(8): 978-87.
69. Wender, E H. The food additive-free diet in the treatment of behavior disorders: a review. *Journal of developmental and behavioral pediatrics JDBP* 1986, 7(1): 35-42.
70. De Freitas de Sousa A, C.I.M., Castanho J M, Polanczyk GV, Rohde LA., Attention deficit hyperactivity disorder., in *IACAPAP e-Textbook of Child and Adolescent Mental Health*. Geneva: International Association for Child and Adolescent Psychiatry and Allied Professions, J.R.s. In Rey JM & Martin A (eds), Editor. 2020.
71. Bekaroğlu, M., Asian, Y., Gedik, Y., Değer, O., Mocan, H., Erduran, E., & Karahan, C. Relationships between serum free fatty acids and zinc, and attention deficit hyperactivity disorder: a research note. *Journal of child psychology and psychiatry* 1996, 37(2): 225-227.

72. McLaughlin, K. A., Sheridan, M. A., Winter, W., Fox, N. A., Zeanah, C. H., & Nelson, C. A. Widespread reductions in cortical thickness following severe early-life deprivation: a neurodevelopmental pathway to attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry* 2014, 76(8): 629-638.
73. Stefanatos, Gerry A, and Ida Sue Baron. Attention-deficit/hyperactivity disorder: a neuropsychological perspective towards DSM-V.” *Neuropsychology review* 2007, 17(1): 5-38.
74. Pheula, G. F., Rohde, L. A., & Schmitz, M. Are family variables associated with ADHD, inattentive type? A case-control study in schools. *European child & adolescent psychiatry* 2011, 20: 137-45.
75. Tamm, L., Barnea-Goraly, N., & Reiss, A. L. Diffusion tensor imaging reveals white matter abnormalities in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatry Research: Neuroimaging* 2012, 202(2): 150-4.
76. Cortese, Samuele, and F Xavier Castellanos. Neuroimaging of attention-deficit/hyperactivity disorder: current neuroscience-informed perspectives for clinicians. *Current psychiatry reports* 2012, 14(5): 568-78.
77. Bush, G., Valera, E. M., & Seidman, L. J. Functional neuroimaging of attention-deficit/hyperactivity disorder: a review and suggested future directions. *Biological psychiatry* 2005, 57(11): 1273-84.
78. Pastura, G., Mattos, P., Gasparetto, E. L., & Araújo, A. P. D. Q. C. Advanced techniques in magnetic resonance imaging of the brain in children with ADHD. *Arquivos de neuro-psiquiatria* 2011, 69: 242-52.
79. Weyandt, L., Swentosky, A., & Gudmundsdottir, B. G. Neuroimaging and ADHD: fMRI, PET, DTI findings, and methodological limitations. *Developmental neuropsychology* 2013, 38(4): 211-25.
80. Greven, C. U., Bralten, J., Mennes, M., O'Dwyer, L., van Hulzen, K. J., Rommelse, N. Developmentally stable whole-brain volume reductions and developmentally sensitive caudate and putamen volume alterations in those with attention-deficit/hyperactivity disorder and their unaffected siblings. *JAMA psychiatry* 2015, 72(5): 490-9.

81. Filipek, P A. Volumetric MRI analysis comparing subjects having attention-deficit hyperactivity disorder with normal controls.” *Neurology* 1997, 48(3): 589-601.
82. Ellison-Wright, I., Ellison-Wright, Z., & Bullmore, E. Structural brain change in Attention Deficit Hyperactivity Disorder identified by meta-analysis. *BMC psychiatry* 2008, 8(51):10-12
83. Nakao, T., Radua, J., Rubia, K., & Mataix-Cols, D. Gray matter volume abnormalities in ADHD: voxel-based meta-analysis exploring the effects of age and stimulant medication. *The American journal of psychiatry* 2011, 168(11): 1154-63.
84. Frodl, T, and N Skokauskas. Meta-analysis of structural MRI studies in children and adults with attention deficit hyperactivity disorder indicates treatment effects. *Acta psychiatrica Scandinavica* 2012, 125(2): 114-26.
85. Bloedel, James R., and Vlastislav Bracha. Duality of cerebellar motor and cognitive functions. *International review of neurobiology* 1997, 41: 613-34.
86. Cortese, Samuele, and F. Xavier Castellanos. Neuroimaging of attention-deficit/hyperactivity disorder: current neuroscience-informed perspectives for clinicians. *Current psychiatry reports* 2012, 14: 568-78.
87. Stoodley, Catherine J. The cerebellum and neurodevelopmental disorders. *The Cerebellum* 2016, 15: 34-37.
88. Ribeiro, Svethna, and Rachel M. Sherrard. Cerebellum and neurodevelopmental disorders: ROR α is a unifying force. *Frontiers in Cellular Neuroscience* 2023, 17.
89. Castellanos, F. X., Lee, P. P., Sharp, W., Jeffries, N. O., Greenstein, D. K., Clasen, L. S. Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *JAMA* 2002, 288(14): 1740-8.
90. Berquin, P. C., Giedd, J. N., Jacobsen, L. K., Hamburger, S. D., Krain, A. L., Rapoport, J. L. Cerebellum in attention-deficit hyperactivity disorder: a morphometric MRI study. *Neurology* vol. 1998, 50(4): 1087-93.
91. Mostofsky, S. H., Cooper, K. L., Kates, W. R., Denckla, M. B., & Kaufmann, W. E. Smaller prefrontal and premotor volumes in boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry* 2002, 52(8): 785-94.

92. Castellanos, F X, and M T Acosta. Neuroanatomia del trastorno por deficit de atencion con hiperactividad. [The neuroanatomy of attention deficit/hyperactivity disorder]. *Revista de neurologia* 2004, 38: 131-6.
93. Allen, G., Buxton, R. B., Wong, E. C., & Courchesne, E. Attentional activation of the cerebellum independent of motor involvement. *Science (New York, N.Y.)* 1997, 275(5308): 1940–1943.
94. Bussing, R., Grudnik, J., Mason, D., Wasiak, M., & Leonard, C. ADHD and conduct disorder: an MRI study in a community sample. *The world journal of biological psychiatry : the official journal of the World Federation of Societies of Biological Psychiatry* 2002, 3(4): 216-20.
95. Casey, B. J., Castellanos, F. X., Giedd, J. N., Marsh, W. L., Hamburger, S. D., Schubert, A. B. Implication of right frontostriatal circuitry in response inhibition and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 1997, 36(3): 374-83.
96. Castellanos, F. X., Giedd, J. N., Berquin, P. C., Walter, J. M., Sharp, W., Tran, T. Quantitative brain magnetic resonance imaging in girls with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of general psychiatry* 2001, 58(3): 289-95.
97. van Ewijk, H., Heslenfeld, D. J., Zwiers, M. P., Buitelaar, J. K., & Oosterlaan, J. Diffusion tensor imaging in attention deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. *Neuroscience and biobehavioral reviews* 2012. 36(4): 1093-106.
98. Rubia, K., Alegria, A., & Brinson, H. Imaging the ADHD brain: disorder-specificity, medication effects and clinical translation. *Expert review of neurotherapeutics* 2014, 14(5): 519-38.
99. Pliszka, Steven R. The neuropsychopharmacology of attention-deficit/hyperactivity disorder." *Biological psychiatry* 2005, 57(11): 1385-90.
100. Arnsten, Amy F T. Fundamentals of attention-deficit/hyperactivity disorder: circuits and pathways. *The Journal of clinical psychiatry* 2006, 67(8): 7-12.
101. Heal, D. J., S. C. Cheetham, and S. L. Smith. The neuropharmacology of ADHD drugs in vivo: insights on efficacy and safety. *Neuropharmacology* 2009, 57(8): 608-18.

102. Kuczenski, R, and D S Segal. Effects of methylphenidate on extracellular dopamine, serotonin, and norepinephrine: comparison with amphetamine. *Journal of neurochemistry* 1997, 68(5): 2032-7.
103. Volkow, N. D., Wang, G. J., Fowler, J. S., Logan, J., Gerasimov, M., Maynard, L. Therapeutic doses of oral methylphenidate significantly increase extracellular dopamine in the human brain. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience* 2001, 21(2): 28-44
104. Dougherty, D. D., Bonab, A. A., Spencer, T. J., Rauch, S. L., Madras, B. K., & Fischman, A. J. Dopamine transporter density in patients with attention deficit hyperactivity disorder. *Lancet (London, England)* 1999, 354(9196): 2132-3.
105. Lenartowicz, Agatha, and Sandra K Loo. Use of EEG to diagnose ADHD. *Current psychiatry reports* 2014, 16(11): 8-10
106. Pliszka, Steven, and AACAP Work Group on Quality Issues. Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 2007, 46(7): 894-921.
107. Pliszka, Steven R. Conceptual issues in understanding comorbidity in ADHD. *Attention-Deficit Hyperact Disord Adults Child* 2015, 63-71.
108. Connor, D. F., Edwards, G., Fletcher, K. E., Baird, J., Barkley, R. A., & Steingard, R. J. Correlates of comorbid psychopathology in children with ADHD *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 2003, 42(2): 193-200.
109. Gillberg, C., Gillberg, I. C., Rasmussen, P., Kadesjö, B., Söderström, H., Råstam, M., Johnson, M., Rothenberger, A., & Niklasson, L. Co-existing disorders in ADHD—implications for diagnosis and intervention." *European child & adolescent psychiatry* 2004, 13(1): 180-192.
110. Jensen, Christina Mohr, and Hans-Christoph Steinhausen. Comorbid mental disorders in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder in a large nationwide study. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders* 2015, 7(1): 27-38.

111. Faraone, Stephen V., and Joseph Biederman. What is the prevalence of adult ADHD? Results of a population screen of 966 adults. *Journal of attention disorders* 2005, 9(2): 384-91.
112. National Collaborating Centre for Mental Health (UK). *Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Diagnosis and Management of ADHD in Children, Young People and Adults*. British Psychological Society (UK), 2009.
113. Kutcher, S., Aman, M., Brooks, S. J., Buitelaar, J., van Daalen, E., Fegert, J., Findling, R. L., Fisman, S., Greenhill, L. L., Huss, M., Kusumakar, V., Pine, D., Taylor, E., & Tyano, S. International consensus statement on attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and disruptive behaviour disorders (DBDs): clinical implications and treatment practice suggestions." *European Neuropsychopharmacology* 2004, 14(1): 11-28.
114. Stahl, Stephen M. *Stahl's essential psychopharmacology: neuroscientific basis and practical applications*. Cambridge university press, 2021, 245-300
115. Faraone, S. V., Biederman, J., Spencer, T. J., & Aleardi, M. Comparing the efficacy of medications for ADHD using meta-analysis. *MedGenMed : Medscape general medicine* 2006, 8(4): 4
116. Hoza, B., Gerdes, A. C., Mrug, S., Hinshaw, S. P., Bukowski, W. M., Gold, J. A., Arnold, L. E., Abikoff, H. B., Conners, C. K., Elliott, G. R., Greenhill, L. L., Hechtman, L., Jensen, P. S., Kraemer, H. C., March, J. S., Newcorn, J. H., Severe, J. B., Swanson, J. M., Vitiello, B., Wells, K. C., ... Wigal, T. Peer-assessed outcomes in the multimodal treatment study of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology* 2005, 34(1): 74-86.
117. Catalá-López, F., Hutton, B., Núñez-Beltrán, A., Page, M. J., Ridao, M., Macías Saint-Gerons, D., Catalá, M. A., Tabarés-Seisdedos, R., & Moher, D. The pharmacological and non-pharmacological treatment of attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents: A systematic review with network meta-analyses of randomised trials. *PloS one* 2017, 12(7): 0180355.
118. Bashiri, Azadeh, Marjan Ghazisaeedi, and Leila Shahmoradi. The opportunities of virtual reality in the rehabilitation of children with attention deficit hyperactivity disorder: a literature review. *Korean journal of pediatrics* 2017, 60(11): 337.

119. Powell, Lauren, Jack Parker, and Valerie Harpin. What is the level of evidence for the use of currently available technologies in facilitating the self-management of difficulties associated with ADHD in children and young people? A systematic review. *European child & adolescent psychiatry* 2018, 27(11): 1391-1412.
120. Loo, Sandra K., and Russell A. Barkley. Clinical utility of EEG in attention deficit hyperactivity disorder. *Applied neuropsychology* 2005, 12(2): 64-76.
121. Lofthouse, Nicholas, L. Eugene Arnold, and Elizabeth Hurt. Current status of neurofeedback for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Current psychiatry reports* 2012, 14: 536-42.
122. Jackson, W. M., Davis, N., Sands, S. A., Whittington, R. A., & Sun, L. S. Physical activity and cognitive development: a meta-analysis. *Journal of neurosurgical anesthesiology* 2016, 28(4): 373-80.
123. Best, John R. Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental review* 2010, 30(4): 331-51.
124. Etnier, J. L., Wideman, L., Labban, J. D., Piepmeyer, A. T., Pendleton, D. M., Dvorak, K. K., & Becofsky, K. The effects of acute exercise on memory and brain-derived neurotrophic factor (BDNF). *Journal of Sport and Exercise Psychology* 2016, 38(4): 331-40.
125. Tomporowski, P. D., Davis, C. L., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Educational psychology review* 2008, 20: 111-31.
126. Tomporowski, P. D., McCullick, B., Pendleton, D. M., & Pesce, C. Exercise and children's cognition: The role of exercise characteristics and a place for metacognition. *Journal of Sport and Health Science* 2015, 4(1): 47-55.
127. Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietrabyk-Kendziorra, S., Ribeiro, P., & Tidow, G. Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience letters* 2008, 441(2): 219-23.

128. Clark, J. E., Clements, R. L., Guddemi, M., Morgan, D. W., Pica, R., Pivarnik, J. M., ... & Virgilio, S. J. Active start: A statement of physical activity guidelines for children birth to five years. AAHPERD Publications, PO Box 385, Oxon Hill, 2002 Stock no. 304-10254.
129. Section On Complementary And Integrative Medicine, Council on Children with Disabilities, American Academy of Pediatrics, Zimmer, M., & Desch, L. Sensory integration therapies for children with developmental and behavioral disorders 2012, 129(6), 1186–1189.
130. Bloomfield, F. H., Alexander, T., Muelbert, M., & Beker, F. Smell and taste in the preterm infant. *Early human development* 2017, 114: 31-4.
131. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control: Theq and Practical Applications*. Baltimore, Md: Williams & Wilkins 1995, 20-9
132. Shumway-Cook A, McCollum G. Assessment and treatment of balance deficits. In: Montgomery PC, Connolly BH, eds. *illotm Control and Physical Therapy: Theoretical Framework and Practical Applications*. 1991:123-137.
133. Pollock, A. S., Durward, B. R., Rowe, P. J., & Paul, J. P. What is balance?. *Clinical rehabilitation* 2000, 14(4): 402-6.
134. Peterka, Robert J. Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of neurophysiology* 2002, 88(3): 1097-1118.
135. McKeon, P. O., Ingersoll, C. D., Kerrigan, D. C., Saliba, E., Bennett, B. C., & Hertel, J. Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability." *Medicine & science in sports & exercise* 2008, 40(10): 1810-9.
136. Westcott, S. L., Lowes, L. P., & Richardson, P. K. Evaluation of postural stability in children: current theories and assessment tools. *Physical therapy* 1997, 77(6): 629-45.
137. Foudriat, B. A., Di Fabio, R. P., & Anderson, J. H. Sensory organization of balance responses in children 3-6 years of age: a normative study with diagnostic implications." *International journal of pediatric otorhinolaryngology* 1993, 27(3): 255-71.
138. Şahin, Caner. Vestibüler sistem anatomi, fizyolojisi ve bozukluklari 2009, 9: 17.

139. Guyton AC, Hall JE. Cortical and brain stem control of motor function In: Guyton AC, Hall JE, editors. Textbook of Medical Physiology. Eleventh ed. Philadelphia, USA: Elsevier Saunders 2006, 685-97.
140. Zorzo, Candela Functional neuroanatomy of allocentric remote spatial memory in rodents. Neuroscience and biobehavioral reviews 2022, 136
141. Day, Brian L., and Richard C. Fitzpatrick. The vestibular system. Current biology 2005, 15(15):583-6
142. CW, Cummings. Otolaringoloji-Baş ve boyun cerrahisi. Koç C (çeviri ed) 4, 2007: 3089-114.
143. Khan, Sarah, and Richard Chang. Anatomy of the vestibular system: a review. NeuroRehabilitation 2013, 32(3): 437-443.
144. Fetter, M. Assessing vestibular function: which tests, when?. Journal of neurology 2000, 247(5): 335-42.
145. Goldberg, Jay M., and Cesar Fernandez. The vestibular system. Handbook of Physiology. The Nervous System. Sensory Processes 3 ,1984: 977-1022.
146. Kingma, H., and R. Van de Berg. Anatomy, physiology, and physics of the peripheral vestibular system. Handbook of clinical neurology 2016, 137: 1-16.
147. Backous DD, Cloutier F. Surgical anatomy and physiology of the vestibular system. Vertigo ve Disequilibrium: A Practical Guide to Diagnosis and Management, Thieme Medical Publishers. 2016: 52-65.
148. Blayney A.W. Vestibular disorders. In: D.A. Adams & M.J. Cinnamond: Paediatric Otolaryngology, Scott-Brown's Otolaryngology, 1997. 6th edn., Oxford: Butterworth-Heinemann, pp. 6/12/1–29.
149. Şimşek, Deniz, and Hayri Ertan. Postural kontrol ve spor: spor branşlarına yönelik postural sensör-motor stratejiler ve postural salınım. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2011, 9(3): 81-90.
150. Krauzlis, R. J. Eye movements. In L. Squire, D. Berg, F. Bloom, S. Du Lac, A. Ghosh, & N. Spitzer (Eds), Fundamental Neuroscience 2008, Burlington, MA: Academic Press. (Third Edition, pp.775-794)

151. Fetter, Michael. Vestibulo-ocular reflex. *Developments in ophthalmology* 2007, 40: 35-51.
152. Kerber, Kevin A., and Robert W. Baloh. The evaluation of a patient with dizziness. *Neurology: clinical practice* 2011, 1(1): 24-33.
153. Herdman, Susan J., and Richard Clendaniel. *Vestibular rehabilitation*. FA Davis, 2014.
154. Albernaz, P. L. M., e Maia, F. Z., Carmona, S., Cal, R. V. R., & Zalazar, G. *The new neurotology: A comprehensive clinical guide*. Springer, 2019.
155. Flint, P. W., Haughey, B. H., Robbins, K. T., Thomas, J. R., Niparko, J. K., Lund, V. J., & Lesperance, M. M. *Cummings otolaryngology-head and neck surgery e-book*. Elsevier Health Sciences, 2014.
156. Roeser, Ross J., Michael Valente, and Holly Hosford-Dunn. *Audiology*. Thieme, 2000.
157. Kawato, M, and H Gomi. The cerebellum and VOR/OKR learning models. *Trends in neurosciences* vol. 1992, 15(11): 445-53.
158. Herdman, Susan J. *Vestibular rehabilitation*. *Current opinion in neurology* 2013, 26(1): 96-101.
159. Valente, L Maureen. Assessment techniques for vestibular evaluation in pediatric patients. *Otolaryngologic clinics of North America* 2011,44(2): 273-90
160. Rosengren, S. M., M. S. Welgampola, and J. G. Colebatch. Vestibular evoked myogenic potentials: past, present and future. *Clinical neurophysiology* 2010, 121(5): 636-651.
161. Colebatch, J. G. Halmagyi, GM, Skuse NF. Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1994, 57: 190-7.
162. Todd, N. P., Rosengren, S. M., Aw, S. T., & Colebatch, J. G. Ocular vestibular evoked myogenic potentials (OVEMPs) produced by air-and bone-conducted sound. *Clinical neurophysiology* 2007, 118(2): 381-390.
163. Colebatch, J. G., S. M. Rosengren, and M. S. Welgampola. Vestibular-evoked myogenic potentials. *Handbook of clinical neurology* 2016, 137: 133-155.

164. Picciotti, P. M., Fiorita, A., Di Nardo, W., Calò, L., Scarano, E., & Paludetti, G. Vestibular evoked myogenic potentials in children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology* 2007, 71(1): 29-33.
165. Chang, Chun-Hsiang, and Yi-Ho Young. Caloric and vestibular evoked myogenic potential tests in evaluating children with benign paroxysmal vertigo. *International journal of pediatric otorhinolaryngology* 2007, 71(3): 495-9.
166. Weber, K. P., Aw, S. T., Todd, M. J., McGarvie, L. A., Curthoys, I. S., & Halmagyi, G. M. Head impulse test in unilateral vestibular loss: vestibulo-ocular reflex and catch-up saccades." *Neurology* 2008, 70(6): 454-463.
167. Halmagyi, G. Michael, and Ian S. Curthoys. A clinical sign of canal paresis. *Archives of neurology* 1988, 45(7): 737-9.
168. Beynon, G. J., P. Jani, and D. M. Baguley. A clinical evaluation of head impulse testing. *Clinical otolaryngology and allied sciences* 1998, 23(2): 117-122.
169. MacDougall, Hamish Gavin, and Ian S. Curthoys. Plasticity during vestibular compensation: the role of saccades. *Frontiers in neurology* 2012, 3: 21.
170. Turgay, A. Screening and evaluation scale based on DSM-IV for conduct disorders in children and adolescents. Toronto: Integrative Therapy Institute 1995.
171. Ercan, E. S., Amado, S., Somer, O., & Çıkoğlu, S. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu ve yıkıcı davranış bozuklukları için bir test bataryası geliştirme çalışması, *Türk J Child Adolesc Ment Health* 2001, 8(3):132–144.
172. Goyette, Charles H., C. Keith Conners, Richard F. Ulrich. Normative data on revised Conners parent and teacher rating scales. *Journal of abnormal child psychology* 1978, 6: 221-236.
173. Dereboy, C., Senol, S., Sener, S., & Dereboy, F. Conners kısa form öğretmen ve ana baba derecelendirme ölçeklerinin geçerliği." *Türk Psikiyatri Dergisi* 2007, 18(1): 48-58.
174. Gokler, B. Reliability and validity of schedule for affective disorders and Schizophrenia for school age children-present and lifetime version-Turkish version (K-SADS-PL-T)[in Turkish]. *Türk J Child Adolesc Mental Health* 2004, 11: 109-116.

175. Kaufman, J., Birmaher, B., Brent, D., Rao, U., Flynn, C., Moreci, P., Williamson, D., & Ryan, N. Schedule for affective disorders and schizophrenia for school-age children-present and lifetime version (K-SADS-PL): initial reliability and validity data. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 1997, 36(7): 980-8.
176. Erden, A., Acar Arslan, E., Dündar, B., Topbaş, M., & Cavlak, U. Reliability and validity of Turkish version of pediatric balance scale. *Acta Neurologica Belgica* 2021, 121(3): 669-675.
177. Wirz, Markus, Roland Müller, and Caroline Bastiaenen. Falls in persons with spinal cord injury: validity and reliability of the Berg Balance Scale. *Neurorehabilitation and neural repair* 2010, 24(1): 70-7.
178. Franjoine, Mary Rose, Joan S. Gunther, and Mary Jean Taylor. Pediatric balance scale: a modified version of the berg balance scale for the school-age child with mild to moderate motor impairment. *Pediatric physical therapy* 2003, 15(2): 114-128.
179. Cemil, Ö. Z. A. L., & GÜNEL, M. K. Spastik serebral palsili çocuklarda gövde kontrolü ile fonksiyonel mobilite ve denge arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation* 2014, 1(1): 1-8.
180. Iwasaki, S., Chihara, Y., Smulders, Y. E., Burgess, A. M., Halmagyi, G. M., Curthoys, I. S., & Murofushi, T. The role of the superior vestibular nerve in generating ocular vestibular-evoked myogenic potentials to bone conducted vibration at Fz. *Clinical neurophysiology, official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology* 2009, 120(3): 588-93.
181. Van Hecke, R., Danneels, M., Dhooge, I., Van Waelvelde, H., Wiersema, J. R., Deconinck, F. J. A., & Maes, L. Vestibular function in children with neurodevelopmental disorders: a systematic review. *Journal of autism and developmental disorders* 2019, 49(8): 3328-50.
182. Fournier, K. A., Hass, C. J., Naik, S. K., Lodha, N., & Cauraugh, J. H. Motor coordination in autism spectrum disorders: a synthesis and meta-analysis. *Journal of autism and developmental disorders* 2010, 40(10): 1227-40.

183. Bauman, M. L. Motor dysfunction in autism. *Movement disorders in neurology and psychiatry* 1992, 1:658-661.
184. Goulardins, Juliana B., Juliana CB Marques, and Jorge A. De Oliveira. Attention deficit hyperactivity disorder and motor impairment: A critical review. *Perceptual and motor skills* 2017, 124(2): 425-440.
185. Marchand-Krynski, M. È., Morin-Moncet, O., Bélanger, A. M., Beauchamp, M. H., & Leonard, G. Shared and differentiated motor skill impairments in children with dyslexia and/or attention deficit disorder: From simple to complex sequential coordination. *PloS one* 2017, 12(5): e0177490.
186. Caldani, S., Baghdadi, M., Moscoso, A., Acquaviva, E., Gerard, C. L., Marcelli, V., Peyre, H., Atzori, P., Delorme, R., & Bucci, M. P. Vestibular functioning in children with neurodevelopmental disorders using the functional head impulse test. *Brain Sciences* 2020, 10(11): 887.
187. Gurvich, C., Maller, J. J., Lithgow, B., Haghgoie, S., & Kulkarni, J. Vestibular insights into cognition and psychiatry." *Brain research* 2013, 1537: 244-259.
188. Van Hecke, R., Danneels, M., Deconinck, F. J. A., Dhooge, I., Leyssens, L., Van Acker, E., Van Waelvelde, H., Wiersema, J. R., & Maes, L. A cross-sectional study on the neurocognitive outcomes in vestibular impaired school-aged children: are they at higher risk for cognitive deficits?. *Journal of Neurology* 2023, 270(9): 1-16.
189. Narciso, Angela Rocha, Alterações vestibulares em crianças enxaquecosas. *Arq Otorrinolaringol* 2004, 8(3): 201-06.
190. Valera, E. M., Faraone, S. V., Murray, K. E., & Seidman, L. J. Meta-analysis of structural imaging findings in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry* 2007, 61(12): 1361-1369.
191. Stins, John F., and Claudia Emck. Balance performance in autism: A brief overview. *Frontiers in psychology* 2018, 9: 901.
192. Bucci, M. P., Goulème, N., Stordeur, C., Acquaviva, E., Scheid, I., Lefebvre, A., Gerard, C. L., Peyre, H., & Delorme, R. Discriminant validity of spatial and temporal postural index in children with neurodevelopmental disorders. *International Journal of Developmental Neuroscience* 2017, 61: 51-57.

193. Lim, Y. H., Partridge, K., Girdler, S., & Morris, S. L. Standing postural control in individuals with autism spectrum disorder: systematic review and meta-analysis. *Journal of autism and developmental disorders* 2017, 47: 2238-2253.
194. Kawato, Mitsuho, and Hiroaki Gomi. The cerebellum and VOR/OKR learning models. *Trends in neurosciences* 1992, 15(11): 445-453.
195. Kaiser, M. L., Schoemaker, M. M., Albaret, J. M., & Geuze, R. H. What is the evidence of impaired motor skills and motor control among children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) Systematic review of the literature. *Research in developmental disabilities* 2015, 36: 338-357.
196. Barela, J. A., Dias, J. L., Godoi, D., Viana, A. R., & de Freitas, P. B. Postural control and automaticity in dyslexic children: The relationship between visual information and body sway. *Research in developmental disabilities* 2011, 32(5): 1814-1821.
197. Frank, Jan, and Harold N. Levinson. Dysmetric dyslexia and dyspraxia: Synopsis of a continuing research project. *Academic Therapy* 1975, 11(2): 133-143.
198. Caldani, S., Moiroud, L., Miquel, C., Peiffer, V., Florian, A., & Bucci, M. P. Short Vestibular and Cognitive Training Improves Oral Reading Fluency in Children with Dyslexia. *Brain sciences* 2021, 11(11): 1440.
199. Gouleme, N., Scheid, I., Peyre, H., Seassau, M., Maruani, A., Clarke, J., Delorme, R., & Bucci, M. P. Postural control and emotion in children with autism spectrum disorders. *Translational neuroscience* 2017, 8(1): 158-166.
200. Carson, T. B., Wilkes, B. J., Patel, K., Pineda, J. L., Ko, J. H., Newell, K. M., Bodfish, J. W., Schubert, M. C., Radonovich, K., White, K. D., & Lewis, M. H. Vestibulo-ocular reflex function in children with high-functioning autism spectrum disorders. *Autism Research* 2017, 10(2): 251-266.
201. Goldberg, M. C., Landa, R., Lasker, A., Cooper, L., & Zee, D. S. Evidence of normal cerebellar control of the vestibulo-ocular reflex (VOR) in children with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders* 2000, 30: 519-524.

202. Oster, Linda M., and Guangwei Zhou. Balance and vestibular deficits in pediatric patients with autism spectrum disorder: An underappreciated clinical aspect. *Autism Research and Treatment* 2022.
203. Shum, Selina BM, and Marco YC Pang. Children with attention deficit hyperactivity disorder have impaired balance function: involvement of somatosensory, visual, and vestibular systems. *The Journal of pediatrics* 2009, 155(2): 245-9.
204. Mangeot, S. D., Miller, L. J., McIntosh, D. N., McGrath-Clarke, J., Simon, J., Hagerman, R. J., & Goldson, E. Sensory modulation dysfunction in children with attention-deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2001, 43(6): 399-406.
205. Parush, S., Sohmer, H., Steinberg, A., & Kaitz, M. Somatosensory function in boys with ADHD and tactile defensiveness. *Physiology & Behavior* 2007, 90(4): 553-8.
206. Goetz, M., Schwabova, J. P., Hlavka, Z., Ptacek, R., & Surman, C. B. Dynamic balance in children with attention-deficit hyperactivity disorder and its relationship with cognitive functions and cerebellum. *Neuropsychiatric disease and treatment* 2017: 873-880.
207. Metin, B., & İldiz, M. K. Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanısına sahip çocukların motor becerilerinin sanal gerçeklik uygulamaları ile desteklenmesi. *Gazi sağlık bilimleri dergisi* 2021, 6(3): 12-19.
208. Rine, Rose Marie. Vestibular Rehabilitation for Children. *Seminars in hearing* 2018, 39(3): 334-344.
209. Lotfi, Y., Rezazadeh, N., Moossavi, A., Haghgoo, H. A., Rostami, R., Bakhshi, E., ... & Khodabandelou, Y. Rotational and collic vestibular-evoked myogenic potential testing in normal developing children and children with combined attention deficit/hyperactivity disorder. *Ear and Hearing* 2017, 38(6): 352-8.
210. Isaac, V., Olmedo, D., Aboitiz, F., & Delano, P. H. Altered cervical vestibular-evoked myogenic potential in children with attention deficit and hyperactivity disorder. *Frontiers in neurology* 2017: 90.

211. Faraone, S. V., Biederman, J., Spencer, T. J., & Aleardi, M. Comparing the efficacy of medications for ADHD using meta-analysis. *Medscape General Medicine* 2006: 4.
212. Ramanathan, Diya. Attention-deficit/hyperactivity disorder in children with hearing loss. *International journal of pediatric otorhinolaryngology* 2023, 171: 111612.
213. Stevenson, Jim. The relationship between language development and behaviour problems in children with hearing loss. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2010, 51(1): 77-83.
214. Parasnis, Ila, Vincent J. Samar, and Gerald P. Berent. Deaf adults without attention deficit hyperactivity disorder display reduced perceptual sensitivity and elevated impulsivity on the Test of Variables of Attention (TOVA) 2003.
215. Ashitani, Michiko, Clinical features of functional hearing loss with inattention problem in Japanese children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 75.11 (2011): 1431-5.
216. Feng, Lei, Y. F. Wang, and Q. J. Cao. A pilot study on effect of methylphenidate on balance function of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Peking University. Health Sciences* 39.3 2007: 304-9.
217. Klein, Rachel G. Clinical efficacy of methylphenidate in conduct disorder with and without attention deficit hyperactivity disorder. *Archives of general psychiatry* 1997, 54(12): 1073-80.

EKLER

EK-1. Sosyodemografik Veri Formu

-Çocuğunuzun Adı Soyadı:

-Doğum Tarihi:

Yaş:

-Çocuğunuzun Cinsiyeti:

-Telefon No:

-Baba Yaşı-Mesleği-Eğitim Durumu:

-Anne Yaşı-Mesleği-Eğitim Durumu:

-Yaşadığı Yer: 1) Köy 2) İlçe 3) İl

-Kardeş Sayısı:

-Çocuğunuz Kaçınıcı Sınıfta ?

-Anne-Baba Birlikte Mi?

1)Birlikte 2)Evli Ama Ayrı Yaşıyor 3)Anne Vefat Etmiş

4)Baba Vefat Etmiş 5)Boşanmış

-Çocuk Kiminle Yaşıyor? 1)Ailesiyle 2)Yurtta 3)Akrabalarıyla

-Ailenin Tipi: 1)Çekirdek 2)Geniş

-Anne-Baba Arasında Akrabalık Var Mı? 1)Var 2)Yok

-Ailenin Toplam Geliri Ne Kadar?

--5 Bin Tl --5-10 Bin Tl Arası ---10bin Tl Ve Üzeri

-Ailenizde Psikiyatrik Hastalığı Olan Kimse Var Mı? 1)Yok 2)Var

EK-2. Conner's DEHB Anne Baba Değerlendirme Ölçeği Kısa Form

-Dehb Tipi Nedir?		HİÇYOK	BİRAZ	FAZLA	ÇOK FAZLA
1.	Eli boş durmaz sürekli bir şeylerle oynar. (Tırnak, parmak, giysi vb.)	()	()	()	()
2.	Büyükklere arsız ve küstah davranır.	()	()	()	()
3.	Arkadaşlık kurmada ve sürdürmede zorlanır.	()	()	()	()
4.	Çabuk heyecanlanır, ataktır.	()	()	()	()
5.	Her şeye karışır ve yönetmek ister.	()	()	()	()
6.	Bir şeyler Çığner veya emer. (Parmak, giysi, örtü vb.)	()	()	()	()
7.	Sık sık ve kolayca ağlar.	()	()	()	()
8.	Her an sataşmaya hazırdır.	()	()	()	()
9.	Hayallere dalar.	()	()	()	()
10	Zor Öğrenir.	()	()	()	()
11	Kıpır kıpırdır, tez canlıdır.	()	()	()	()
12	Ürkektir. (Yeni durum insan ve yerlerden)	()	()	()	()
13	Yerinde Durmaz, her an harekete hazırdır.	()	()	()	()
14	Zarar verir.	()	()	()	()
15	Yalan söyler masallar uydurur.	()	()	()	()
16	Utangaçtır.	()	()	()	()
17	Yaşlıtlarından daha sık başını derde sokar.	()	()	()	()
18	Yaşlıtlarından farklı konuşur. (Çocuksu konuşma, kekeleme, zor anlaşılma)	()	()	()	()
19	Hatalarını kabullenmez, başkalarını suçlar.	()	()	()	()
20	Kavgacıdır.	()	()	()	()
21	Somurtkan ve asık suratlıdır.	()	()	()	()
22	Çalma huyu vardır.	()	()	()	()
23	Söz dinlemez ya da isteksiz ve zoraki dinler.	()	()	()	()
24	Başkalarına göre endişelidir. (Yalnız kalma, hastalanma, ölüm konusunda)	()	()	()	()
25	Başladığı işin sonunu getiremez.	()	()	()	()

26	Hassastır, kolay incinir.	()	()	()	()
27	Kabadayılık taslar, başkalarını rahatsız eder.	()	()	()	()
28	Tekrarlayıcı, durduramadığı hareketleri vardır.	()	()	()	()
29	Kaba ve acımasızdır.	()	()	()	()
30	Yaşına göre daha çocuksudur.	()	()	()	()
31	Dikkati kolay dağılır ya da dikkatini uzun süre toparlayamaz.	()	()	()	()
32	Baş ağrıları olur.	()	()	()	()
33	Ruh halinde ani ve göze batan değişiklikler olur.	()	()	()	()
34	Kurallar ve kısıtlamalardan hoşlanmaz ve uymaz.	()	()	()	()
35	Sürekli kavga eder.	()	()	()	()
36	Kardeşleri ile iyi geçinemez.	()	()	()	()
37	Zora gelemmez.	()	()	()	()
38	Diğer Çocukları rahatsız eder.	()	()	()	()
39	Genelde hoşnutsuz bir çocuktur.	()	()	()	()
40	Yeme sorunları vardır. (İştahsızdır, yemek sırasında sofradan sık sık kalkar.)	()	()	()	()
41	Karın ağrıları olur.	()	()	()	()
42	Uyku sorunları vardır. (Uykuya kolay dalamaz, geceleri kalkar, çok erken uyanır.)	()	()	()	()
43	Çeşitli ağrı ve sancıları olur.	()	()	()	()
44	Bulantı kusmaları olur.	()	()	()	()
45	Aile içinde daha az kayırıldığını düşünür.	()	()	()	()
46	Övünür, böbürlenir.	()	()	()	()
47	İtilip kakılmaya müsaittir.	()	()	()	()
48	Dışkılama sorunları vardır. (Sık ishal, kabızlık ve düzensiz tuvalet alışkanlığı gibi.)	()	()	()	()

EK-3. Pediatrik Denge Ölçeği

1. Otururken ayağa kalkma:

Komut: Ayağa kalk. Destek için ellerinizi kullanmamaya çalış.

- () 4 Ellerini kullanmadan ayağa kalkıp bağımsız bir şekilde stabilize oluyorsa
- () 3 Ellerini kullanarak bağımsız bir şekilde ayağa kalkabiliyorsa
- () 2 Ellerini kullanarak birkaç denemeden sonra ayağa kalkabiliyorsa
- () 1 Ayağa kalkmak veya stabilize olmak için minimal yardım gerekiyorsa
- () 0 Ayağa kalkmak için orta derece veya maksimal yardım gerekiyorsa

2. Ayakta iken oturma:

Komut: Ellerini kullanmadan yavaşça otur.

- () 4 Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde oturuyorsa
- () 3 İnişi ellerini kullanarak kontrol ediyorsa
- () 2 Bacaklarını sandalyeye dayayarak inişi kontrol ediyorsa
- () 1 Bağımsız olarak oturuyor fakat inişi kontrol edemiyorsa
- () 0 Oturmak için yardıma ihtiyacı varsa

3. Transferler:

Komut: İki taraflı transfer yapabilmek için sandalyeleri ayarlayın.

Bir tarafta kol destekli koltuk, diğer tarafta desteksiz koltuk veya yatak olmalıdır.

Hastadan önce destekli daha sonra desteksiz koltuğa geçmesini söyleyin.

- () 4 Ellerini minimal kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa
- () 3 Ellerini belirgin kullanarak güvenli bir şekilde geçebiliyorsa
- () 2 Sözlü uyarı ve gözetimle geçebiliyorsa
- () 1 Bir kişinin yardımıyla geçebiliyorsa
- () 0 İki kişinin yardımıyla geçebiliyorsa veya güvenlik için gözetim gerekiyorsa

4. Desteksiz ayakta durma:

Komut: Hiçbir yere tutunmadan ayakta dur.

- () 4 30 saniye boyunca güvenli bir şekilde ayakta durabiliyor
- () 3 30 saniye boyunca gözetim altında ayakta durabiliyor
- () 2 Desteksiz bir şekilde 15 saniye ayakta durabiliyor
- () 1 Aynı şekilde 10 saniye ayakta durabilmek için birkaç deneme gerekiyor
- () 0 Desteksiz bir şekilde 10 saniye ayakta duramıyor

SÜRE:

5.Sırt desteksiz ve ayak yerde veya basamakta destekli oturma:

Komut: Kollarını kavuşturulmuş şekilde otur.

- ()4 30 saniye boyunca sağlam ve güvenli bir şekilde oturabiliyor
- ()3 30 saniye boyunca gözetim altında oturabiliyor (gerekirse üst ekstremiteden destek alabilir)
- ()2 15 saniye boyunca oturabiliyor
- ()1 10 saniye boyunca oturabiliyor
- ()0 Desteksiz 10 saniye oturamıyor

SÜRE:

6.Gözler kapalı desteksiz ayakta durma:

Komut: Gözlerini kapat ve 10 saniye ayakta dur ve ben söyleyene kadar gözlerini açma.

- ()4 10 saniye güvenli bir şekilde durabiliyorsa
- ()3 10 saniye gözetimle durabiliyorsa
- ()2 3 saniye durabiliyorsa
- ()1 3 saniye gözlerini kapalı tutamıyor fakat güvenli bir şekilde durabiliyorsa
- ()0 Düşmesini engellemek için yardım gerekiyorsa

SÜRE:

7.Ayaklar bitişik desteksiz ayakta durma:

Komut: Ayaklarını yan yana getir ve tutunmadan ayakta dur.

- ()4 Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 30 saniye güvenli bir şekilde duruyor
- ()3 Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor ve 30 saniye gözetimle duruyor
- ()2 Ayaklarını bağımsız olarak yan yana getiriyor fakat 30 saniye tutamıyor
- ()1 Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor fakat 30 saniye ayaklar bitişik durabiliyor
- ()0 Pozisyona gelebilmek için yardım alıyor ve 30 saniye ayaklar bitişik duramıyor

SÜRE:

8.Bir ayak önde desteksiz ayakta durma (tandem duruşu):

Komut: (Kişiyi gösterin) Bir ayağını diğerinin tam önüne yerleştir.

Eğer tam önüne koyamayacağını hissedersen, öndeki ayağın topuğunu mümkün olduğu kadar diğerinin başparmağının yakınına yerleştir. (3 puan verebilmek için adım uzunluğu diğer ayağın boyunu geçmelidir ve adım genişliği kişinin normal adım genişliğine yakın olmalıdır) .

- ()4 Bağımsız olarak ayağı tandem duruşuna getirebilir ve 30 saniye tutabilir
- ()3 Bağımsız olarak ayağı ileriye doğru yerleştirebilir ve 30 saniye tutabilir
- ()2 Bağımsız olarak küçük bir adım atabilir ve 30 saniye tutabilir (veya adımını öne koymak için desteğe ihtiyaç duyabilir.)
- ()1 Adım atmak için yardıma ihtiyaç duyar fakat 15 saniye durabilir
- ()0 Adım atarken veya ayakta dururken dengesini kaybediyor

SÜRE:

9.Tek ayak üzerinde durma:

Komut: Bir yere tutunmadan durabildiğiniz kadar tek ayak üstünde dur.

- ()4 Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 10 saniyeden fazla tutabiliyor
- ()3 Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 5-9 saniye tutabiliyor
- ()2 Bağımsız olarak bacağını kaldırıp 3-4 saniye veya daha fazla tutabiliyor
- ()1 Bacağını kaldırmayı deniyor, 3 saniye tutamıyor fakat bağımsız olarak ayakta kalabiliyor
- ()0 Deneyemiyor, düşmemek için yardıma ihtiyacı var

SÜRE:

10.360 derece dönme:

Komut: Tam bir daire oluşturacak şekilde kendi etrafında dön. Bekle.

Zıt yönde aynı şekilde tekrar dön.

- ()4 360 dereceyi güvenli bir şekilde 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor (toplamı <8sn)
- ()3 360 dereceyi güvenli bir şekilde sadece tek tarafa 4 saniye veya daha az sürede dönebiliyor (diğer yöne dönmesi 4 sn den uzun sürüyorsa)
- ()2 360 dereceyi güvenli fakat yavaş bir şekilde dönebiliyor
- ()1 Yakın takip veya sözlü uyarı gerekiyor
- ()0 Dönerken yardım gerekiyor

SÜRE:

11.Ayaklar sabitken gövdeyi çevirme:

Komut: Sol omuz üzerinden direkt arkaya bakmak için dön.

Aynı şeyi diğer taraf için tekrarla. (Uygulayıcı, daha iyi bir dönüş yapılmasını sağlamak için eline bir cisim alarak kişinin tam arkasında durmalıdır.)

- ()4 Her iki taraftan bakarak iyi bir şekilde ağırlık aktarabiliyor
- ()3 Sadece bir taraftan bakabiliyor diğer tarafta ağırlık aktarmada zorlanıyorsa ve gövde rotasyonu harekete eşlik etmiyorsa
- ()2 Sadece dönebiliyor fakat dengesini koruyor, gövde rotasyonu yoksa
- ()1 Dönerken gözetim gerekiyor, çene, omuzla arasındaki mesafenin yarısından fazla yer değiştiriyorsa
- ()0 Dönerken yardım gerekiyor çene, omuzla arasındaki mesafenin yarısından az yer değiştiriyorsa

12.Ayaktayken eğilip yerden cisim alma:

Komut: Ayağının önündeki oyuncacı yerden al.

- ()4 Oyuncacı kolayca ve güvenli bir şekilde yerden alabiliyor
- ()3 Oyuncacı gözetimle yerden alabiliyor
- ()2 Yerden alamıyor fakat oyuncacı 2-5 cm (1-2 inç) yaklaşıyor ve bağımsız olarak dengesini muhafaza ediyor
- ()1 Yerden alamıyor ve denerken bile gözetim gerekiyor
- ()0 Deneyemiyor/dengeyi kaybetmemesi ve düşmemesi için yardım gerekiyor

13.Basamak inip çıkma:(Desteksiz)

Komut: Ayaklardan birini yere birini basamağa sırayla yerleştir.

Her bir ayak 4 kere basamakla buluşuncaya kadar devam ettir.

- ()4 Bağımsız ve güvenli bir şekilde ayakta duruyor ve 8 adımı 20 saniyede tamamlıyor
- ()3 Bağımsız bir şekilde ayakta duruyor ve 8 adımı 20 saniyeden daha fazla sürede tamamlıyor
- ()2 4 adımı desteksiz gözetimle tamamlıyor
- ()1 2 adımdan fazlasını minimal yardımla tamamlıyor
- ()0 Düşmemek için yardıma ihtiyacı var/ deneyemiyor

SÜRE:

14.Ayaktayken kollarla öne uzanma:

Komut: Kollarını 90 derece kaldır. Parmaklarını gererek uzanabildiğin kadar öne uzan.

(Uygulayıcı kollar 90 dereceye geldiğinde cetveli parmakların ucuna yerleştirir.

Öne uzanırken parmaklar cetvele dokunmamalıdır.

Ölçülecek mesafe kişinin maksimum öne uzandığında parmakların ulaşabildiği mesafedir. Eğer mümkünse, gövde rotasyonunu engelleyebilmek için kişiden iki kolunu birden uzatması istenir)

()4 Eğer emin bir şekilde 25 cm (10 inç) öne uzanabiliyorsa

()3 Eğer 12 cm (5 inç) öne uzanabiliyorsa

()2 Eğer 5 cm (2 inç) öne uzanabiliyorsa

()1 Gözetim altında öne uzanabiliyorsa

()0 Denerken dengeyi kaybediyorsa/ dışarıdan destek gerekiyorsa

TOPLAM SKOR: 56

TEST SKORU:

**EK-4. Atilla Turgay Çocuk ve Ergenlerde Yıkıcı Davranım Bozuklukları
İçin DSM -IV'e Dayalı Tarama Ölçeği**

 İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ TURGUT ÖZAL TIP MERKEZİ	ÇOCUK VE ERGENLERDE DAVRANIM BOZUKLUKLARI İÇİN DSM-4'E DAYALI TARAMA VE DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ		DÖKÜMAN NO	PS.FR.14	
			İLK YAYIN TARİHİ	16.07.2019	
			REVİZYON TARİHİ	-	
			REVİZYON NO	0	
			SAYFA NO	2/2	
SORUN		SORUN DERECESESİ			
C. KARŞIT OLMA KARŞI GELME		Yok	Biraz	Fazla	Çok Fazla
19	Kontrolünü kaybeder	0	1	2	3
20	Erişkinlerle tartışır	0	1	2	3
21	Kurallara ve isteklere karşı çıkar yada reddeder	0	1	2	3
22	Başkalarını istiyerek rahatsız eder	0	1	2	3
23	Hataları yada yanlış davranışları için başkalarını suçlar	0	1	2	3
24	Alıngandır ve başkaları tarafından kolayca kızdırılır	0	1	2	3
25	Kızgın ve güceniktir	0	1	2	3
26	Çoğu zaman kincidir ve intikam almak ister	0	1	2	3
D. DAVRANIM BOZUKLUĞU		Yok	Biraz	Fazla	Çok Fazla
27	Kabadayılık eder, tehdit eder göz dağı verir	0	1	2	3
28	Kavga dövüş başlatır	0	1	2	3
29	Başkalarına ciddi biçimde fiziksel zarar verecek (silah sopa taş kırık şişe bıçak tabanca vb.) kullanır	0	1	2	3
30	İnsanlara fiziksel olarak acımasız davranır	0	1	2	3
31	Hayvanlara fiziksel olarak acımasız davranır	0	1	2	3
32	Başkalarının gözü önünde hırsızlık (saldırarak soygun, çanta kapıp kaçma tehdit ile soyma, silahlı soygun) yapar	0	1	2	3
33	Başka birini cinsel etkinlikte bulunmak için zorlar	0	1	2	3
34	Ciddi hasar verme amacı ile yangın çıkarır	0	1	2	3
35	Başkalarının malına , mülküne zarar verir (yangın çıkarma dışında)	0	1	2	3
36	Başkalarının evine binasına yada aracına zorla girer	0	1	2	3
37	Birşeyi elde etmek bir çıkar sağlamak yada sorumluluklardan kaçmak için yalan söyler (başkalarını aldatır)	0	1	2	3
38	Hiç kimse görmeden değerli şeyleri çalar (mağazalardan mal çalma sahtekarlık)	0	1	2	3
39	13 yaşının öncesinden başlayarak ailesinin yasaklarına karşı geçeyi dışarıda geçirir	0	1	2	3
40	Anne babanın yada onların yerini tutan kişilerin evinde yasarken en az iki kez geceleyin evden kaçmıştır (yada uzun dönemlerde bir kez)	0	1	2	3
41	13 yaş öncesinden başlayarak okuldan kaçır	0	1	2	3
(Dr. ATILLA Turgay ,Eylül 1995)					

EK-5. Etik Kurul Kararı

