



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN VE TİPİK GELİŞİM GÖSTEREN
ÇOCUKLARDA GÖREV KARMAŞIKLIĞININ ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Şule ÖZKAN

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Gamze DEMİRCİOĞLU**

Ergoterapi Anabilim Dalı

Ergoterapi Programı

İSTANBUL, 2026



**T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN VE TİPİK GELİŞİM GÖSTEREN
ÇOCUKLARDA GÖREV KARMAŞIKLIĞININ ETKİLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Şule ÖZKAN

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Gamze DEMİRCİOĞLU**

Ergoterapi Anabilim Dalı

Ergoterapi Programı

İSTANBUL, 2026

T.C.
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAY SAYFASI

ÖĞRENCİ ADI -SOYADI	Şule ÖZKAN	
ÖĞRENCİ NUMARASI	232104006	
PROGRAM ADI	Ergoterapi Tezli Yüksek Lisans	
İstanbul Atlas Üniversitesi Ergoterapi Programı Anabilim Dalında Şule ÖZKAN tarafından hazırlanan “Otizm Spektrum Bozukluğu Olan ve Tipik Gelişim Gösteren Çocuklarda Görev Karmaşıklığının Etkilerinin Karşılaştırılması” adlı tez çalışması jüri tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. Tez Savunma Tarihi: 07/01/2026		
Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı	Çalıştığı Kurum	İmzası
Dr. Öğr. Üyesi Gamze DEMİRCİOĞLU (Danışman)	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ÇORAKÇI YAZICIOĞLU	İstanbul Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Gülşah ZENGİN YAZICI	Bezmialem Vakıf Üniversitesi	

İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca bu tez jüri tarafından onaylanmış ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hafize UZUN

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmamın İstanbul Atlas Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Şule ÖZKAN

İTHAF

Çalışmamı, her koşulda yanımda olan ve sevgileri ile bana güç veren canım anne ve babama, hayallerimin peşinden gitmemi sağlayan, düşünce ufkumu genişleten ve akademik gelişimime ışık tutan çok kıymetli danışman hocama, bu yorucu süreçte yanımda olan sevgili arkadaşlarıma ithaf ediyorum.



BÜTÇE DESTEKLERİ

OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN VE TİPİK GELİŞİM GÖSTEREN ÇOCUKLARDA GÖREV KARMAŞIKLIĞININ ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans hayatım boyunca bana gösterdiği sabır, anlayış ve her koşulda sunduğu değerli destek için; özellikle tez sürecimde çalışmamın planlanması, yürütülmesi ve akademik açıdan olgunlaşmasında kıymetli vaktini ayırarak beni her aşamada yönlendiren, yalnızca teorik bilgi ve akademik deneyimleriyle değil, aynı zamanda duruşu, mesleki etik anlayışı ve hayata bakış açısıyla da bana çok şey katan değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Gamze DEMİRCİOĞLU'na,

Çalışma sürecim boyunca katılımcılara ulaşmam konusunda desteklerini esirgemeyen, araştırmamın sağlıklı ve planlı bir şekilde yürütülmesine katkı sağlayan dil ve konuşma terapisti çalışma arkadaşlarıma,

Araştırma sürecinde her zaman desteğini ve yardımını yanımda hissettiğim, motivasyonumu korumamda önemli katkıları olan sevgili arkadaşım Gamze TORUN'a,

Bu süreçte sonsuz destekleri ve anlayışları ile yanımda olan sevgili arkadaşlarım Buse DİKTAŞ, Buse ŞİHMAN ve Ayşe Betül DİLEK'e,

Lisans ve yüksek lisans hayatım boyunca bana inanan, her koşulda yanımda olan, motivasyonumu diri tutan ve bu yolculukta benimle birlikte yürüyen yol arkadaşım Kutay CAN'a,

Son olarak, eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman yanımda olan; sabırları, anlayışları ve sevgileriyle bana güç veren annem Fatma ÖZKAN, babam Mustafa ÖZKAN, kardeşlerim Şüheda ÖZKAN ve Furkan ÖZKAN'a

Sonsuz Teşekkürler.

Ocak 2026

Şule ÖZKAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
BEYAN.....	iiv
İTHAF	v
BÜTÇE DESTEKLERİ	vii
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ.....	xiii
TABLolar LİSTESİ	xiii
ÖZET	xivv
ABSTRACT.....	xvii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Otizm Spektrum Bozukluğu	4
2.1.1. Tanımı ve Tanı Kriterleri	4
2.1.2. Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi.....	4
2.1.3. Nörogelişimsel Özellikleri	5
2.1.4. Klinik Özellikleri.....	6
2.1.5. Motor Gelişim	6
2.1.6. Motor Performans	7
2.1.6.1. Günlük Yaşamla İlişkili Motor Sınırlılıklar.....	7
2.1.6.2. Yürüme Performansı ve Yürüyüş Farklılıkları	8
2.1.7. Postüral Kontrol	9
2.1.8. Duyusal-Motor Bütünleme Sorunları.....	9
2.2. TİPİK GELİŞİM SÜREÇLERİ	10
2.2.1. Tipik Gelişimin Tanımı ve Nörogelişimsel Temeller	11
2.2.2. Tipik Gelişim Süreçlerinde Motor Gelişim ve Motor Gelişim Basamakları	12
2.2.3. Tipik Gelişim Süreçlerinde Motor Performans.....	12
2.2.3.1. Tipik Gelişim Süreçlerinde Günlük Yaşamla İlişkili Motor Performans	13
2.2.3.2. Tipik Gelişim Süreçlerinde Yürüme Performansı.....	13
2.2.4. Tipik Gelişim Süreçlerinde Postüral Kontrol.....	14
2.2.5. Tipik Gelişim Süreçlerinde Duyusal Motor Bütünleme	14
2.3. Motor Ve Bilişsel Süreçlerde Tek Ve Çift Görev Etkileri.....	15

2.3.1. Tek Görev ve Çift Görev Kavramları	16
2.3.2. Tek ve Çift Görev Koşullarında Motor Performans.....	16
2.3.3. Tek ve Çift Görev Koşullarında Yürüme Performansı	17
2.3.4. Tek ve Çift Görev Koşullarında Postüral Kontrol	17
2.3.5. Otizm Spektrum Bozukluğu ve Tipik Gelişim Süreçleri Açısından Tek ve Çift Görev Etkileri.....	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM	20
3.1. Araştırma Modeli	20
3.2. Çalışmanın Evreni Ve Örneklemi	20
3.3. DAHİL EDİLME VE DIŞLAMA KRİTERLERİ	22
3.4. VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ.....	22
3.4.1. Demografik Bilgi Formu.....	23
3.4.2. Çocukluk Otizmi Derecelendirme Ölçeği	23
3.4.3. Pediatrik Denge Ölçeği	23
3.4.4. Motor Performans Değerlendirmesi.....	24
3.4.5. Postüral kontrol değerlendirme	26
3.5. ÇALIŞMA PROTOKOLÜ	28
3.5.1. Birinci Oturum: Tek Görev Koşulları	28
3.5.2. İkinci Oturum: Çift Görev Koşulları.....	28
3.5.3. Uygulama Sürecinin Standardizasyonu.....	29
3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	29
4. BULGULAR.....	30
5. TARTIŞMA	39
5.1. TARTIŞMA	39
5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI	48
5.3. SONUÇ ve ÖNERİLER	48
6. KAYNAKLAR.....	49
7. EKLER.....	69
8. ÖZGEÇMİŞ.....	87

SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

%	Yüzde
<	Küçüktür
>	Büyüktür
=	Eşittir
±	Artı–eksi (ortalama ± standart sapma)
n	Örneklem sayısı
p	İstatistiksel anlamlılık düzeyi
χ^2	Ki-kare testi
d	Etki büyüklüğü (Cohen’s d)
N	Newton
kg	Kilogram
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
mm ²	Milimetre kare
sn	Saniye
ms	Milisaniye
dk	Dakika
m/sn	Metre/saniye
Adım/dk	Dakikadaki adım sayısı
BMS	Basınç Merkezi Salınımı
BM-ML	Basınç Merkezinin medio-lateral bileşeni
BM-AP	Basınç Merkezinin antero-posterior bileşeni
ML	Medio-lateral (sağ–sol düzlem)
AP	Antero-posterior (ön–arka düzlem)
Var	Varyans
ort	Ortalama
ÇGM	Çift görev maliyeti (Dual-task cost)
OSB	Otizm Spektrum Bozukluğu
TGG	Tipik Gelişim Göstermesi
DSM-5	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5. Baskı

APA	American Psychiatric Association
STS	Sit-to-Stand Test (Otur–Kalk Testi)
GKB	Gelişimsel Koordinasyon Bozukluğu
COP	Center of Pressure (Basınç Merkezi)
PDÖ	Pediatric Denge Ölçeği
PBS	Pediatric Balance Scale
VKİ	Vücut Kütle İndeksi
NWBB	Nintendo Wii Balance Board
SD	Standart Sapma
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 3.1: Çalışmanın CONSORT Diyagramı.....	21
Şekil 3.2: Otur-Kalk Testi Uygulaması.....	25
Şekil 3.3: Yürüme Değerlendirmesi.....	26
Şekil 3.4: Postüral Kontrol Değerlendirmesi	27
Şekil 3.5: ÇGM değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasına göre otur-kalk testi bulguları	37
Şekil 3.6: ÇGM değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasına göre yürüme analizi bulguları	37
Şekil 3.7: ÇGM değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasına göre postüral kontrol bulguları	38

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa no
Tablo 4.1: Grupların sosyodemografik ve klinik özelliklerinin karşılaştırılması.....	30
Tablo 4.2: OSB gösteren çocuklarda tek ve çift görev koşullarında otur kalk testi parametrelerinin karşılaştırılması.....	31
Tablo 4.3: TGG çocuklarda tek ve çift görev koşullarında otur-kalk testi parametrelerinin karşılaştırılması.....	31
Tablo 4.4: OSB gösteren çocuklarda tek ve çift görev koşullarında yürüme analizi testi parametrelerinin karşılaştırılması.....	32
Tablo 4.5: TGG çocuklarda tek ve çift görev koşullarında yürüme analizi testi parametrelerinin karşılaştırılması.....	32
Tablo 4.6: OSB gösteren çocuklarda tek ve çift görev koşullarında postüral kontrol parametrelerinin karşılaştırılması.....	33
Tablo 4.7: TGG çocuklarda tek ve çift görev koşullarında postüral kontrol parametrelerinin karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.8: Otur Kalk Testi tek–çift görev fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	34
Tablo 4.9: Yürüme Analizi Testi tek ve çift görev fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	35
Tablo 4.10: Postüral kontrol parametrelerinin tek–çift görev fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.....	35
Tablo 4.11: OSB ve TGG çocuklarda tek ve çift görev koşullarına ait Maliyet (%) değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması.....	36

ÖZET

Özkan, Ş. (2026). Otizm Spektrum Bozukluğu Olan ve Tipik Gelişim Gösteren Çocuklarda Görev Karmaşıklığının Etkilerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ergoterapi Anabilim Dalı, İstanbul.

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB), sosyal iletişim ve davranışsal özelliklerin yanı sıra; motor performans, yürüme ve postüral kontrol mekanizmalarında da tipik gelişim gösteren (TGG) çocuklara kıyasla belirgin farklılıklar gösteren karmaşık bir nörogelişimsel bozukluktur. Günlük yaşamın eş zamanlı bilişsel ve motor talepler içermesi, motor performans ve postüral kontrolün çift görev koşullarında değerlendirilmesini önemli hale getirmektedir.

Bu çalışma, tekli ve ikili görev koşullarının OSB olan çocuklar ile TGG çocuklarda motor performans ve postüral kontrol üzerindeki etkilerini karşılaştırmayı; ayrıca bilişsel yükün her iki grupta fiziksel görev performansını nasıl etkilediğini incelemeyi amaçlamaktadır.

Çalışmaya, 6-16 yaş aralığında OSB (n=45) ve TGG (n=45) olmak üzere iki gruptan toplam 90 çocuk katılmıştır. Başlangıç değerlendirmelerinde demografik özelliklerin yanı sıra çocuklar için Otizm Derecelendirme Ölçeği (ÇODÖ) ve Pediatrik Denge Ölçeği (PDÖ) skorları kaydedilmiştir. Tüm çocukların motor performansı, tek görev ve çift görev koşullarında otur-kalk testi ve yürüme görevleri sırasında akıllı telefon tabanlı uygulamalar kullanılarak; postüral kontrolü ise Nintendo Wii Denge Tahtası aracılığıyla değerlendirilmiştir. Çift görev koşulunda, katılımcılardan motor görevleri yerine getirirken eşzamanlı olarak sözel çalışma belleği gerektiren bilişsel görevleri tamamlamaları istenmiştir. Tek görev ve çift görev koşulları arasındaki performans farklarını nicel olarak belirlemek amacıyla çift görev maliyeti (ÇGM) hesaplanmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre, OSB grubunda çift görev koşulları, tek göreve kıyasla otur-kalk testi sonuçlarında anlamlı fark oluşturmada ($p>0,05$). Ancak OSB grubunda çift görev koşulunda yürüyüş zamanı ($p<0,001$), adım sayısı ($p = 0,001$), adım süresi ($p<0,001$), adım süresi simetrisi ($p = 0,005$), adım uzunluğu simetrisi ($p = 0,014$), yürüyüş hızı ($p = 0,003$) ve adım frekansı ($p = 0,003$) anlamlı olarak değişti. TGG grubunda benzer parametrelerde değişiklik gözlenirken, adım süresi simetrisi ($p = 0,897$), adım uzunluğu ($p = 0,327$), adım frekansı ($p = 0,079$) ve dikey kütle merkezi yer değiştirmesi ($p = 0,470$) anlamlı olmadı. Gruplar arası karşılaştırmada, yalnızca adım süresi simetrisinde OSB grubunun TGG'ye göre anlamlı düzeyde daha fazla değişim gösterdiği saptandı ($p = 0,048$, $d = 0,78$). Otur-kalk testinde çift

görev skoru TGG grubunda OSB'ye göre anlamlı olarak yüksek bulundu ($p < 0,001$, $d = 2,03$). Postüral kontrol açısından OSB grubunda çift görev koşulunda medio-lateral (ML) varyans (var) ($p < 0,001$), antero-posterior (AP) ortalama ($p = 0,047$), kuvvet ortalaması ($p = 0,045$) ve kuvvet varyansı ($p = 0,004$) anlamlı olarak değişti. TGG grubunda ise denge ölçümlerinde tek ve çift görev arasında anlamlı fark gözlenmedi ($p > 0,05$), ancak BMS-ML (var) maliyet (%) parametresinde OSB grubunun TGG'ye göre anlamlı fark gösterdiği belirlendi ($p = 0,029$). Bu bulgular, OSB grubunda çift görev koşullarının otur-kalk testi, yürüme analizi ve Nintendo Wii denge ölçümlerinde performansı olumsuz etkilediğini ve TGG grubuna kıyasla anlamlı değişiklikler ile yüksek çift görev maliyetleri oluşturduğunu göstermektedir ($p < 0,001$, $d = 2,03-2,35$). Bu durum, özellikle yürüme simetrisi ve postüral kontroldeki bozulmaların OSB bireylerin bilişsel yük altında motor becerilerini sürdürmesini zorlaştırdığını ve rehabilitasyonda motor ile bilişsel bileşenlerin birlikte ele alınması gerekliliğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Otizm Spektrum Bozukluğu, Yürüme, Postüral Denge, Çocuk

ABSTRACT

Özkan, Ş. (2026). Comparison of the Effects of Task Complexity in Children with Autism Spectrum Disorder and Typically Developing Children. Master's Thesis, Istanbul Atlas University, Graduate Education Institute, Department of Occupational Therapy, Istanbul.

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a complex neurodevelopmental condition that, in addition to social communication and behavioral characteristics, exhibits marked differences in motor performance, gait, and postural control mechanisms compared with typically developing (TD) children. Because daily activities involve simultaneous cognitive and motor demands, evaluating motor performance and postural control under dual-task conditions has become increasingly important.

The aim of this study was to compare the effects of single-task and dual-task conditions on motor performance and postural control in children with ASD and TD children, and to examine how cognitive load influences physical task performance in both groups.

A total of 90 children aged 6–16 years participated in the study, including children with ASD ($n = 45$) and TD children ($n = 45$). At baseline, demographic characteristics as well as scores from the Childhood Autism Rating Scale (CARS) and the Pediatric Balance Scale (PBS) were recorded. Motor performance of all participants was assessed during sit-to-stand and walking tasks under single-task and dual-task conditions using smartphone-based applications, while postural control was evaluated using a Nintendo Wii Balance Board. During the dual-task condition, participants were required to perform the motor tasks while simultaneously completing a cognitive task involving verbal working memory. Dual-task cost was calculated to quantitatively determine performance differences between single-task and dual-task conditions.

The results showed that, in the ASD group, dual-task conditions did not lead to a significant difference in sit-to-stand test outcomes compared with the single-task condition ($p > 0.05$). However, under dual-task conditions, the ASD group demonstrated significant changes in walking time ($p < 0.001$), step count ($p = 0.001$), step time ($p < 0.001$), step time symmetry ($p = 0.005$), step length symmetry ($p = 0.014$), walking speed ($p = 0.003$), and cadence ($p = 0.003$). In the TD group, although changes were observed in similar parameters, step time symmetry ($p = 0.897$), step length ($p = 0.327$), cadence ($p = 0.079$), and vertical center-of-mass displacement ($p = 0.470$) did not reach statistical significance. In between-group comparisons, only step time symmetry showed a significantly greater change in the ASD group compared

with the TD group ($p = 0.048$, $d = 0.78$). The dual-task score in the sit-to-stand test was significantly higher in the TD group than in the ASD group ($p < 0.001$, $d = 2.03$).

Regarding postural control, the ASD group showed significant changes under dual-task conditions in medio-lateral (ML) variance ($p < 0.001$), antero-posterior (AP) mean ($p = 0.047$), mean force ($p = 0.045$), and force variance ($p = 0.004$). In contrast, no significant differences between single-task and dual-task conditions were observed in balance measures in the TD group ($p > 0.05$). However, a significant between-group difference was found in the center-of-pressure ML variance cost (%) parameter, with the ASD group showing greater changes than the TD group ($p = 0.029$).

These findings indicate that dual-task conditions negatively affect performance in sit-to-stand, gait, and Nintendo Wii balance measures in children with ASD, resulting in significant changes and higher dual-task costs compared with TD children ($p < 0.001$, $d = 2.03$ – 2.35). This highlights that impairments in gait symmetry and postural control under cognitive load make it more difficult for individuals with ASD to maintain motor performance, emphasizing the need to address motor and cognitive components together in rehabilitation programs.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, Walking, Postural Balance, Child

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB), sosyal iletişimde kalıcı güçlükler, sınırlı ilgi alanları ve tekrarlayıcı davranış örüntüleri ile tanımlanan, erken çocukluk döneminde başlayan nörogelişimsel bir bozukluktur (Fradet *vd.*, 2025). Dünya genelinde her 36 çocuktan birinde görüldüğü bildirilen OSB, yalnızca sosyal ve iletişimsel becerileri değil, aynı zamanda motor gelişimi de etkileyen çok boyutlu bir durumu yansıtmaktadır (Maenner *vd.*, 2023). Son yıllarda yapılan araştırmalar, OSB'li bireylerde temel hareket becerileri, motor koordinasyon, kas tonusu ve postüral kontrol gibi fiziksel işlevlerde, TGG akranlarına kıyasla belirgin yetersizlikler bulunduğunu ortaya koymaktadır (Dong *vd.*, 2024). Bu motor farklılıklar; yürüyüş ritmindeki düzensizlik, düşük hareket kabiliyeti ve postüral dengesizlik gibi somut göstergelerle tanımlanabilmektedir (Hu *vd.*, 2021; Christiana Butera *vd.*, 2023). Söz konusu bozulmalar, motor kontrol ve postüral stabiliteyi olumsuz etkileyerek bireylerin günlük yaşam aktivitelerini sürdürebilme yetilerini sınırlayabilmektedir (Fisher *vd.*, 2018).

Günlük yaşam üzerindeki etkileri dikkate alındığında, motor performans yalnızca fiziksel bir beceri alanı olarak değil; bireyin çevresiyle etkileşim kurabilmesini, bağımsız hareket edebilmesini ve sosyal katılımını doğrudan etkileyen çok yönlü bir işlev olarak değerlendirilmektedir. OSB'li çocuklarda sıklıkla görülen dengesiz postüral stratejiler, çevresel uyaranlara yavaş tepki verme ve motor planlama güçlükleri, günlük yaşam görevlerinde performansın düşmesine neden olmaktadır (Jaicks, 2024; Yu Xing ve Xueping Wu, 2025). Ayrıca oturma kalkma gibi hem statik hem de dinamik dengeyi gerektiren temel hareketlerde de belirgin yetersizlikler bildirilmektedir (Lane *vd.*, 2010; Christiana Butera *vd.*, 2023). Yürüme, yön değiştirme, merdiven çıkma gibi oyun aktivitelerine katılım gibi fonksiyonel görevlerde gözlenen bu sınırlılıklar, motor performansın işlevsel bağlamda ne kadar kritik olduğunu ortaya koymaktadır. Bu görevlerin sağlıklı şekilde sürdürülebilmesi ise, yalnızca motor yeterlilikle değil; aynı zamanda postüral kontrol gibi dengeyi sağlayan temel yapılarla da doğrudan ilişkilidir. (Ben Hassen *vd.*, 2023). Motor performanstaki bu sınırlılıklar yalnızca fiziksel kapasiteyi değil, çocukların sosyal ilişkilerini, çevreyle etkileşim biçimlerini ve bağımsız yaşam becerilerini de doğrudan etkilemektedir (Fears, Palmer ve Miller, 2022). Dolayısıyla OSB'de motor performansın yalnızca bireysel değil, işlevsel ve sosyal boyutlarıyla birlikte değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır (Ozboke, Yanardag ve Yilmaz, 2022).

Motor performans, yalnızca kas-iskelet sistemiyle sınırlı bir süreç olmayıp postüral kontrol ve bilişsel işlevlerle yakından ilişkilidir. Dikkat, yürütücü işlevler ve çalışma belleği gibi bilişsel bileşenler, özellikle hareketin planlanması ve uygulanması sırasında önemli roller üstlenmektedir (Gowen ve Hamilton, 2013a; Leisman, Moustafa ve Shafir, 2016). OSB olan çocuklarda bu bilişsel süreçlerde sıkça gözlenen zayıflıklar, motor kontrolün ve postüral kontrolün karmaşık görevler sırasında etkili bir şekilde organize edilmesini güçleştirmektedir. Dikkatin kolay dağılması, görevler arasında geçişte yaşanan zorluklar ve bilişsel esneklik eksiklikleri, uygun motor stratejilerin seçilmesini engelleyebilmektedir (Estrugo, Bar Yehuda ve Bauminger-Zviely, 2024). Ayrıca, çevrede çoklu uyaranların bulunduğu durumlarda motor performansı ve postüral dengeyi sürdürebilmek için gerekli olan bilişsel kaynaklar OSB'li bireylerde sınırlı kalabilmekte, bu da özellikle çoklu görev gerektiren durumlarda postüral kontrolün bozulmasına, hareket ritminin düşmesine ve koordinasyonun zayıflamasına yol açmaktadır (Gowen ve Hamilton, 2013a; Travers *vd.*, 2013). Bu nedenle OSB'de motor, bilişsel ve postüral süreçler arasındaki etkileşimde gözlenen farklılıklar, fonksiyonel performans üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir (Fournier *vd.*, 2010).

Literatürde OSB'li çocukların tekli görev koşullarında dahi TGG çocuklara kıyasla daha dengesiz postüral stratejiler sergilediği bildirilmiştir (Rinehart *vd.*, 2006; Fournier *vd.*, 2010). Ancak bilişsel yükün arttığı çift görev koşulları, bu farklılıkları daha belirgin hâle getirmektedir. OSB'li çocukların çift görev sırasında salınım amplitüdünün arttığı, yürüyüş hızının azaldığı ve adım varyabilitesinin düştüğü çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (Di Giminiani *vd.*, 2024; Goldthorp *vd.*, 2025). Buna karşılık TGG çocuklar, bilişsel göreve rağmen motor performanslarını daha stabil şekilde sürdürebilmektedir (Bucci *vd.*, 2013a). OSB grubunda çift görev sırasında postüral kontrol stratejilerinin daha katı ve adaptasyon kapasitesinin daha sınırlı olduğunu bildirmiştir. Ayrıca artan bilişsel yük, OSB'li çocuklarda yürüyüş paterninde düzensizliklere ve motor yanıtların gecikmesine yol açabilmektedir. Bu bulgular, çift görev durumlarının OSB'de motor kontrolün zayıf yönlerini ortaya çıkarmada tekli görevlerden daha hassas olduğunu göstermektedir (Rinehart *vd.*, 2006; Fournier *vd.*, 2010). Bu bağlamda, OSB'li çocuklarda motor performans ve postüral kontrolün artan bilişsel yük altında nasıl etkilendiğine dair çalışmalar bulunsa da, bu süreçlerin tekli ve ikili görev koşullarında, görev karmaşıklığı dikkate alınarak OSB ve TGG çocuklar arasında karşılaştırmalı biçimde incelendiği araştırmalar sınırlıdır (Fournier *vd.*, 2010; Gowen ve Hamilton, 2013a). Mevcut literatür, çift görev koşullarında ortaya çıkan performans düşüşlerinin postüral kontrol ve motor performansın hangi bileşenlerinde daha belirgin olduğunu yeterince açıklayamamaktadır

(Rinehart *vd.*, 2006; Bucci *vd.*, 2013a). Bu durum, OSB’de motor–bilişsel bütünlemenin işleyişine ilişkin bilgi birikimini sınırlamakta ve klinik değerlendirme ile müdahale planlamasında önemli bir boşluk oluşturmaktadır (Hill, 2004).

Bu çalışmanın amacı, tekli ve ikili görev koşullarının OSB’li çocuklar ile TGG çocuklarda motor performans ve postüral kontrol üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır. Bu bağlamda çalışma, OSB’li çocuklarda motor kontrol mekanizmalarının bilişsel yük altında nasıl değiştiğini ortaya koyarak motor-bilişsel bütünlemenin işleyişine dair kapsamlı bir bakış açısı sunmayı hedeflemektedir. Ayrıca, literatürde sınırlı sayıda yer alan çift görev odaklı çalışmalara katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Elde edilen bulguların, klinik uygulamalarda çift görev temelli rehabilitasyon yaklaşımlarının geliştirilmesine ve OSB’li çocuklarda motor performans ile postüral kontrolü destekleyici müdahalelerin planlanmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

Çalışmanın hipotezleri:

1. **Hipotez (H0/ H1):**
2. OSB’li çocuklar ile TGG çocuklar arasında çift görev koşullarında motor performans açısından anlamlı bir fark vardır/yoktur.
3. **Hipotez (H0/ H1):** OSB’li çocuklar ile TGG çocuklar arasında çift görev koşullarında postüral kontrol açısından anlamlı bir fark vardır/ yoktur.
4. **Hipotez (H0/ H1):** OSB’li çocuklar ile TGG çocuklar arasında ÇGM açısından anlamlı bir fark vardır/ yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU

“Otizm” terimi, Yunanca’da “öz” veya “kendi” anlamına gelen *autós* kelimesinden türemiştir. İlk olarak 1908’de Bleuler, şizofreni tanılı bireylerde gözlenen sosyal çekilme ve içe kapanmayı tanımlamak için bu kavramı kullanmıştır. 1943’te ise Leo Kanner, şizofreni veya diğer bilinen psikiyatrik bozukluklardan etkilenmeyen çocuklarda görülen sosyal ve dilsel güçlükleri tanımlamak amacıyla terimi yeniden ele almıştır. Kanner’in tanımladığı çocuklar, başkalarıyla iletişim ve sosyal etkileşimde zorluk göstermekte, sosyal aktivitelere ilgisiz davranmakta ve tekrarlayan davranışlar sergilemektedir (Kanner, 1968; Kadak ve Meral, 2019).

2.1.1. Tanımı ve Tanı Kriterleri

OSB, sosyal iletişim ve etkileşimde yetersizlikler, tekrarlayıcı davranış kalıpları ve duyuusal hassasiyetlerle karakterize heterojen bir nörogelişimsel bozukluktur (Wilson ve Treanor, 1977; Abdel Ghafar *vd.*, 2022). OSB’li çocuklarda, göz teması kurmada zorluk, sözel olmayan iletişim biçimlerinde (vücut dili, jest-mimik) bozulma ve sosyal ilişkilerde yetersizlik sıkça gözlemlenir. Ayrıca, kalıplaşmış tekrar eden davranışlar sergileme, günlük yaşamsal ve sosyal etkinliklere karşı ilgi kaybı da bu bozukluğun temel özellikleri arasında yer almaktadır. Tanı kriterleri doğrultusunda, OSB tanısı konulabilmesi için sosyal etkileşim, iletişim veya sınırlı/tekrarlayan davranışlar alanlarından en az birinde olmak üzere, toplam 12 ölçüt içerisinde en az altı kriterin karşılanması gerekmektedir (American Psychiatric Association, 2013; Kadak ve Meral, 2019).

2.1.2. Epidemiyolojisi ve Etiyolojisi

OSB semptomları genellikle yaşamın ilk üç yılında başlamakla birlikte, bazı bireylerde okul çağı veya daha ileri yaşlara kadar tam olarak belirginleşmeyebilir. Bununla birlikte, bazı çalışmalar semptomların 6–18 aylık dönemde de ortaya çıkabileceğini göstermektedir (Szatmari *vd.*, 2016). OSB sıklığı açısından cinsiyet farklılıkları belirgindir; her bir kadın bireye karşılık yaklaşık dört erkek OSB’den etkilenmekte ancak bozukluğun şiddeti arttıkça cinsiyet oranı daha dengeli bir dağılım sergileyebilmektedir (Werling ve Geschwind, 2013). Araştırmalar kız çocuklarının genellikle daha şiddetli semptomlar, daha fazla eşlik eden zihinsel engellilik ve daha yüksek psikiyatrik komorbidite riski taşıdığını göstermektedir (Campisi *vd.*, 2018).

Son yıllarda yapılan geniş ölçekli araştırmalar, otizmin görülme oranının %1–2 arasında olduğunu göstermektedir (Lai, Lombardo ve Baron-Cohen, 2014) . Dünya Sağlık Örgütü'nün 2012 raporuna göre OSB prevelansı ortalama %1 iken, daha güncel derlemeler gelişmiş ülkelerde bu oranın yaklaşık %1,5 olduğunu tahmin etmektedir (Lyall *vd.*, 2017). Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi'nin 2014 raporu ise OSB prevelansını %1,47 olarak bildirmiştir (Baio *vd.*, 2018). Olguların yaklaşık %45'inde eşlik eden zihinsel gerilik saptanırken, vakaların %32'sinde normal gelişimi takiben beceri kaybı ve gerileme gözlenmektedir (Barger, Campbell ve McDonough, 2013; Lai, Lombardo ve Baron-Cohen, 2014).

Etiyolojik araştırmalar, OSB riskinin hem genetik hem de çevresel faktörlerin etkileşimiyle şekillendiğini ortaya koymaktadır. Özellikle ebeveyn yaşının artışı, OSB için en tutarlı perinatal risk faktörlerinden biri olarak tanımlanmıştır (Guinchat *vd.*, 2012; Sandin *vd.*, 2012; Idring *vd.*, 2014). Gebelik sırasında annenin enfeksiyon nedeniyle hastaneye yatırılması gibi bağışıklık sistemi ile ilişkili durumlar da OSB riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir (Lee *vd.*, 2015; Zerbo *vd.*, 2015). Ayrıca ailede otoimmün hastalık öyküsünün bulunması da OSB gelişme riskini artıran faktörlerden biri olarak bildirilmiştir (Atladóttir *vd.*, 2009). Çevresel faktörler açısından, gebelik sürecinde hava kirliliğine maruziyet ve pestisitler gibi toksik kimyasallara prenatal maruz kalmanın, nörogelişimsel süreçleri etkileyerek OSB riskini artırabileceğine dair bulgular mevcuttur. Bunun yanı sıra düşük doğum ağırlığı, preterm doğum ve gebelikte metabolik komplikasyonlar gibi perinatal çevresel etmenler de OSB riskini etkileyen faktörler arasında gösterilmiştir. Bu bulgular, OSB'nin çok faktörlü bir etiyojiye sahip olduğunu ve genetik yatkınlık ile çeşitli çevresel etkilerin birlikte rol oynadığını desteklemektedir (Andrade, 2025).

2.1.3. Nörogelişimsel Özellikleri

OSB, sosyal ve iletişimsel alanlardaki güçlüklerin yanı sıra, bireylerin nörogelişimsel profillerinde çeşitli farklılıklar ile karakterizedir. OSB'li çocuklar, duyuşal işleme, motor beceriler, dikkat ve bilişsel işlevlerde farklılıklar gösterebilir. Bazı çocuklar belirli duyuşal uyarılara karşı aşırı duyarlılık (hipersensitivite) gösterirken, bazıları belirli uyarılara karşı az duyarlılık (hiposensitivite) sergileyebilir. Bu durum, örneğin çeşitli sesler, ışıklar veya dokunsal uyarılara aşırı tepki verilmesi ya da ağrıya karşı normalin altında bir tepki verilmesi şeklinde kendini gösterebilir (Campisi *vd.*, 2018; Kadak ve Meral, 2019).

Ayrıca OSB’li bireylerde motor planlama ve koordinasyon alanlarında gecikmeler veya sınırlılıklar gözlemlenebilir. İnce ve kaba motor becerilerde farklılıklar, postüral kontrol ve denge ile yürüyüş performansını etkileyebilir. Dikkat, yürütücü işlevler ve bilişsel esneklik gibi üst düzey bilişsel süreçlerdeki sınırlılıklar, özellikle yeni durumlara uyum sağlama ve görevleri organize etmede güçlükler yaratabilir. Bu nörogelişimsel farklılıklar, bireylerin bağımsızlık düzeyine göre değişen derecelerde destek veya sürekli bakım gereksinimi ortaya çıkarabilir (Uluyol ve Yanardağ, 2018).

2.1.4. Klinik Özellikleri

OSB, sosyal, iletişimsel ve bilişsel yeteneklerde farklılıklarla kendini gösteren bir spektrum bozukluğudur ve semptomlar, günlük yaşamda adaptif işlevselliği olumsuz etkileyerek bireylerin bağımsızlık düzeyine göre değişen düzeylerde psikososyal destek veya sürekli bakım gerektirebilir. Otizmli çocuklarda iletişim bozuklukları yaş ve bilişsel düzeye bağlı olarak değişir; bunlar konuşma gecikmeleri, ekolali, zamirlerin yanlış kullanımı veya tamamen konuşma eksikliği gibi belirtileri içerirken, sözel olmayan iletişimde göz teması, yüz ifadelerini anlama ve jest kullanımı gibi alanlarda da güçlükler görülür. Ayrıca, sosyo-duygusal karşılıklı eksiklikler, konuşmayı başlatmada ve sosyal etkileşimlerde sınırlılığa yol açar. OSB’li bireylerde tekrarlayıcı ve sınırlı davranışlar da farklılık gösterir; tekrarlayıcı davranışlar motor hareketler, nesne kullanımı veya konuşma şeklinde ortaya çıkarken, sınırlı davranışlar değişime direnç veya yoğun ve sınırlı ilgi alanları ile kendini gösterir (Campisi vd., 2018; Kadak ve Meral, 2019).

2.1.5. Motor Gelişim

OSB nörogelişimsel yapısı, yalnızca sosyal ve bilişsel alanları değil, aynı zamanda motor gelişimi de önemli ölçüde etkilemektedir (Da Silva vd., 2025). OSB tanısı alan çocuklarda motor beceri ve koordinasyon eksiklikleri, yürüme bozuklukları ve postüral kontrol yetersizlikleri sıklıkla bildirilmektedir (Kruger, Silveira ve Marques, 2019). Bu motor yetersizlikler, kaba ve ince motor becerilerin yanı sıra görsel-motor bütünleme ve el becerisi gerektiren görevlerdeki koordinasyon güçlüklerini de kapsamaktadır (Kaur, Gochyyev ve Tiwari, 2024). Motor alandaki bu zorluklar, çocukların günlük yaşam aktivitelerini ve sosyal etkileşimlerini olumsuz yönde etkileyerek işlevsellikte belirgin sınırlılıklara yol açabilmektedir (Zhou vd., 2022).

Öte yandan, araştırmalar erken motor gelişimde gözlenen aksaklıkların, ilerleyen dönemlerde ortaya çıkan sosyal ve bilişsel yetersizliklerin öncüsü olabileceğini ve motor beceri farklılıklarının çoğu zaman tanı sürecinden önce fark edildiğini göstermektedir (Wilson *vd.*, 2018; Litwin *vd.*, 2024).

2.1.6. Motor Performans

OSB’li çocuklarda kaba ve ince motor becerilerde yetersizlikler, motor koordinasyon bozuklukları, denge ve postüral kontrol sorunları ile motor planlama güçlükleri yaygın olarak bildirilmektedir (Green *vd.*, 2002; Fournier *vd.*, 2010; Whyatt ve Craig, 2013). Yürüme paternlerinde düzensizlik, koşma ve sıçrama gibi temel motor becerilerde zorluklar ile el-göz koordinasyonu gerektiren görevlerde düşük performans bu çocuklarda sık karşılaşılan bulgular arasındadır (Staples ve Reid, 2010; Esposito ve Paşca, 2013). Ayrıca görsel-motor bütünleme becerilerindeki yetersizlikler, akademik görevler ve günlük yaşam aktivitelerinde motor performansı olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Bhat, Landa ve Galloway, 2011; Kaur, Gochyyev ve Tiwari, 2024).

Araştırmalar, erken motor gelişimde gözlenen gecikme ve sapmaların, ilerleyen dönemlerde sosyal iletişim becerileri ve bilişsel işlevlerle ilişkili olabileceğini ortaya koymaktadır (Iverson, 2010; Leonard ve Hill, 2014). Bu durum, motor performansın OSB’nin erken belirtilerinden biri olabileceğini ve erken tarama süreçlerinde motor değerlendirmelerin önemli bir tamamlayıcı rol üstlenebileceğini düşündürmektedir (Zwaigenbaum *vd.*, 2015). Motor performanstaki yetersizlikler, çocukların akranlarıyla etkileşim kurma fırsatlarını azaltarak sosyal katılımı ve bağımsızlığı olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Hilton *vd.*, 2012).

2.1.6.1. Günlük Yaşamla İlişkili Motor Sınırlılıklar

OSB’de motor işlevlere ilişkin sınırlılıklar, bireyin günlük yaşam aktivitelerine katılımını etkileyen önemli bir faktör olarak ele alınmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, OSB olan bireylerde motor işlevlere ilişkin güçlüklerin günlük yaşam aktivitelerine katılımı anlamlı düzeyde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu motor güçlükler, yalnızca hareket performansı ile sınırlı kalmamakta; bireyin bağımsızlık düzeyi, çevresel uyumu ve işlevsel katılımı üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Özellikle çocukluk döneminde gözlenen motor yetersizliklerin, ilerleyen yıllarda akademik ve sosyal katılım üzerinde dolaylı etkiler oluşturabildiği bildirilmektedir (Fournier *vd.*, 2010).

OSB'li bireylerde sıklıkla rapor edilen kaba motor sınırlılıklar; denge, postüral kontrol ve koordinasyon alanlarında belirginleşmektedir. Günlük yaşamda oturma, ayakta durma, yürüme ve yön değiştirme gibi temel fonksiyonlar, bu sınırlılıklar nedeniyle daha fazla çaba gerektirebilmektedir. Çoklu duyuşal girdilerin bulunduğu doğal yaşam ortamlarında postüral stabilitenin sağlanmasında yaşanan güçlükler, fonksiyonel hareketliliği ve görev sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Lim *vd.*, 2017).

İnce motor beceriler ve motor planlama alanındaki güçlükler ise giyinme, beslenme, yazı yazma ve araç kullanımı gibi günlük yaşam aktivitelerinde belirginleşmektedir. Hareketlerin sıralanması, zamanlanması ve uygun kuvvetle gerçekleştirilmesinde yaşanan zorluklar, görev tamamlama süresini uzatmakta ve bağımsızlık düzeyini azaltabilmektedir. Bu durum, bireyin günlük yaşama katılımını sınırlandırarak aktivite kaçınmasına ve düşük fiziksel aktivite düzeyine yol açabilmektedir (Green *vd.*, 2002; Whyatt ve Craig, 2012).

Motor sınırlılıkların günlük yaşamla ilişkisi, duyuşal işleme ve bilişsel süreçlerle olan etkileşim bağlamında da ele alınmaktadır. Duyuşal girdilerin motor yanıtlarla bütünleştirilmesindeki zorluklar, çevresel taleplere uyum sağlamayı güçleştirmekte ve motor performansın tutarlılığını azaltabilmektedir. Bu bağlamda motor işlevlerdeki sınırlılıkların, OSB'de yalnızca ikincil bir özellik olarak değil, günlük yaşam performansını doğrudan etkileyen temel bir bileşen olarak değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Bhat, 2021).

2.1.6.2. Yürüme Performansı ve Yürüyüş Farklılıkları

OSB olan çocuklarda yürüme genellikle düşük hız, kısa adım uzunluğu ve artmış adım genişliği gibi atipik özelliklerle karakterize edilir. Bu farklılıklar çoğunlukla motor planlama sorunları ve yetersiz postüral stabilite ile ilişkilidir (Posar ve Visconti, 2022). Yürüme sırasında eklem hareket açıklığında azalma, düzensiz kas aktivasyon paternleri ve yer tepki kuvvetlerinde asimetri gibi kinematik ve kinetik farklılıklar da sık gözlemlenen bulgulardır (Wilson *vd.*, 2018)

Bu atipik yürüme örüntülerinin ayrıntılı analizi, kinematik ve kinetik ölçümler aracılığıyla gerçekleştirilebilir. Eklem açıları, hız ve yer tepki kuvvetleri gibi parametrelerin niceliksel değerlendirilmesi, OSB'ye özgü motor profilin anlaşılmasında önemli bilgiler sağlar (Wilson *vd.*, 2018). Bu tür analizler, yalnızca motor fonksiyon bozukluklarının yaygınlığını değil, aynı zamanda bu bozuklukların altında yatan nörolojik mekanizmaları ve gelişimsel koordinasyon bozukluğu gibi durumlarla ilişkilerini de açıklığa kavuşturur (Eggleston, Harry ve Dufek, 2018).

OSB’li bireylerde yürüme paternindeki bu farklılıklar, sosyal katılım ve günlük yaşam aktivitelerinde sınırlamalara yol açarak yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir (Albadry *vd.*, 2023). Araştırmalar, TGG akranlara kıyasla OSB’li çocuklarda basınç merkezi alanının daha geniş olduğunu ve postüral salınım hızının arttığını göstermektedir (Caldani *vd.*, 2020). Bu artış, duyuşal ve motor sistemler arasındaki merkezi sinir sistemi koordinasyonundaki bozukluklardan kaynaklanabilir ve denge performansının azalmasına yol açabilir (Department of Exercise Rehabilitation, Faculty of Exercise Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran. *vd.*, 2020).

2.1.7. Postüral Kontrol

OSB olan çocuklarda postüral kontrol, hem statik hem de dinamik denge görevlerinde belirgin zorluklarla karakterizedir (Da Silva *vd.*, 2025). Bu zorluklar, duyuşal bütünleme süreçlerindeki bozulmalar ve motor planlama becerilerindeki yetersizlikler nedeniyle denge stratejilerinin yeterince etkin kullanılamamasından kaynaklanmaktadır (Christiana Butera *vd.*, 2023).

Denge kontrolü, duyuşal girdilerin bütünleme ve motor yanıtların koordinasyonunu içeren çok boyutlu bir süreçtir. OSB’li çocuklarda bu süreçleri yöneten nörolojik mekanizmalardaki farklılıklar, postüral kontrolün gelişimi ve motor uyum becerilerinin olgunlaşmasında önemli bir engel oluşturmaktadır (Posar ve Visconti, 2022).

2.1.8. Duyuşal-Motor Bütünleme Sorunları

OSB olan bireylerde duyuşal işlev bozukluklarının yüksek oranlarda görüldüğü bildirilmektedir. Literatürde duyuşal semptomların yaygınlık oranlarının %69 ile %95 arasında değiştiği; bu geniş aralığın, çalışmalarda kullanılan değerlendirme yöntemlerindeki farklılıklar ile örneklemelerin yaş, gelişimsel özellikler ve tanı profilleri bakımından heterojen olmasından kaynaklandığı ifade edilmektedir. Son yıllarda yapılan sistematik derleme ve meta-analiz çalışmaları da OSB’de duyuşal işleme güçlüklerinin oldukça yaygın olduğunu ve bu belirtilerin günlük yaşam performansını doğrudan etkilediğini ortaya koymaktadır (Ben-Sasson *vd.*, 2019).

OSB’de en sık ele alınan duyuşal belirtiler arasında, duyuşal uyarılara verilen atipik tepkilerle karakterize edilen ve bireyin günlük işlevselliğini olumsuz yönde etkileyen duyuşal modülasyon bozuklukları yer almaktadır. Duyuşal modülasyon bozuklukları genel olarak duyuşal aşırı duyarlılık ve duyuşal yetersiz tepki olmak üzere iki temel alt başlık altında incelenmektedir. Duyuşal aşırı duyarlılık, bireyin duyuşal girdilere karşı yoğun rahatsızlık

yaşaması ve abartılı tepkiler sergilemesiyle tanımlanmakta; bu durum sıklıkla kaçınma davranışları ve artmış tetikte olma düzeyi ile ilişkilendirilmektedir. Buna karşılık, duyuşal yetersiz tepki, normal koşullarda yanıt oluşturmaş beklenen uyarılara karşı azalmış ya da gecikmiş tepkilerle karakterize edilmekte ve bireyin güvenliğı açısından potansiyel riskler oluşturmaktadır (Hazen *vd.*, 2014)

OSB olan bireylerde duyuşal-motor bütünleme problemleri, özellikle vestibüler, propriyoseptif ve taktil girdilerin işlenmesinde ve motor yanıtlarla bütünleştirilmesinde yaşanan zorluklarla karakterizedir (Bumin *vd.*, 2015). Bu eksiklikler, karmaşık motor görevlerde performans düşüklüğüne ve atipik hareket paternlerinin ortaya çıkmasına neden olurken postüral kontrol ve denge stratejilerinin de bozulmasına katkıda bulunmaktadır (Eggleston, Harry ve Dufek, 2018)

Görsel, vestibüler ve somatosensoriyel sistemlerden gelen duyuşal bilgilerin merkezi sinir sistemi tarafından işlenmesindeki farklılıklar; artmış postüral salınım, gecikmiş denge tepkileri ve dengesiz hareket örüntüleriyle sonuçlanabilmektedir (Mohd Nordin, Ismail ve Kamal Nor, 2021). Bu durum, motor becerilerin edinimini ve karmaşık motor görevlerin yerine getirilmesini olumsuz etkileyerek fonksiyonel bağımsızlıkta çeşitli sınırlamalara yol açabilir (Gallahue ve Ozmun, 2002).

Çoklu duyuşal girdilerin bütünlemeyi gerektiren dinamik postüral görevler, OSB’de bu problemlerin en belirgin şekilde ortaya çıktığı alanlardır. Duyuşal bütünleme eksiklikleri hareket akıcılığı, koordinasyon ve motor uyum yeteneğini doğrudan etkiler (Wilson *vd.*, 2018). Bu nedenle OSB’li çocuklarda yürüme ve postüral kontrol sorunlarının temelinde duyuşal-motor bütünleme bozukluklarının bulunduğı kabul edilmekte ve bu durum özelleştirilmiş rehabilitasyon yaklaşımlarının gerekliliğini ortaya koymaktadır (Eggleston, Harry ve Dufek, 2018).

2.2. TİPİK GELİŞİM SÜREÇLERİ

Tipik gelişim, bireyin doğumdan itibaren biyolojik olgunlaşma ve çevresel etkileşimlerin bir sonucu olarak bilişsel, motor, dil ve sosyal-duygusal alanlarda yaşına uygun gelişimsel becerileri beklenen zaman dilimlerinde kazanmasını ifade etmektedir. Bu süreç çok boyutlu olup gelişim alanları arasında karşılıklı ve dinamik bir etkileşim bulunmaktadır (Papalia ve Martorell, 2021).

Erken çocukluk döneminde motor gelişim, merkezi sinir sisteminin olgunlaşmasına paralel olarak kaba ve ince motor becerilerin ardışık bir biçimde ortaya çıkmasıyla karakterizedir. Oturma, yürüme ve denge gibi kaba motor beceriler, çevreyle etkileşimi artırarak bilişsel ve sosyal gelişimi desteklemektedir (McDonough, Liu ve Gao, 2020). Bilişsel gelişim açısından TGG çocuklar, problem çözme, dikkat ve yürütücü işlevlerde yaşa bağlı ilerlemeler sergilemektedir (Diamond, 2013).

Dil gelişimi, erken dönemde bakım verenle kurulan etkileşimler yoluyla şekillenmekte; sözcük dağarcığı ve dil bilgisel yapıların kazanımıyla birlikte iletişim becerileri hızla gelişmektedir (Kuhl, 2010). Sosyal-duygusal gelişim ise bağlanma, duygusal düzenleme ve sosyal etkileşim becerilerini kapsamamakta olup, bu beceriler çocuğun çevresel uyumunu ve akademik işlevselliğini desteklemektedir (Sroufe *vd.*, 2005).

2.2.1. Tipik Gelişimin Tanımı ve Nörogelişimsel Temeller

Tipik gelişim, bireyin doğumdan itibaren merkezi sinir sisteminin biyolojik olgunlaşması ve çevresel deneyimlerin etkileşimi sonucunda motor, bilişsel, dil ve sosyal-duygusal alanlarda yaşına uygun gelişimsel becerileri beklenen zaman dilimlerinde kazanması sürecini ifade etmektedir. Bu süreç, doğrusal olmaktan ziyade dinamik ve çok boyutlu bir yapı sergilemekte olup gelişim alanları arasında karşılıklı bir etkileşim bulunmaktadır (Johnson, 2011).

Nörogelişimsel açıdan tipik gelişim, nöronal proliferasyon, sinaptogenez, sinaptik budanma ve miyelinizasyon gibi temel biyolojik süreçler tarafından şekillendirilmektedir. Özellikle erken çocukluk döneminde beyin plastisitesinin yüksek olması, çevresel girdilerin sinirsel organizasyon üzerindeki etkisini artırmakta ve gelişimsel kazanımların hızlanmasına olanak tanımaktadır (Stiles ve Jernigan, 2010). Bu dönemde beyin ağlarının giderek uzmanlaşması, motor kontrol, dikkat ve yürütücü işlevler gibi üst düzey becerilerin gelişimini desteklemektedir (Johnson, Grossmann ve Kadosh, 2009).

Tipik gelişimde motor becerilerin kazanımı, duyuşsal girdilerin merkezi sinir sistemi tarafından bütünleştirilmesiyle yakından ilişkilidir. Algı ve eylem arasındaki bu bütünleme, motor gelişimin bilişsel ve duyuşsal süreçlerle etkileşim içinde ilerlediğini göstermektedir (Adolph ve Franchak, 2017).

2.2.2. Tipik Gelişim Süreçlerinde Motor Gelişim ve Motor Gelişim Basamakları

Motor gelişim, yaşam süresi boyunca meydana gelen fiziksel büyüme, olgunlaşma ve deneyimler sonucu motor becerilerdeki ilerlemeyi ifade eder (Dawson *vd.*, 2018). Gelişimsel süreç, çocukların karmaşık hareketleri öğrenmesini, denge sağlamasını ve çevresel taleplere uyum sağlamasını içerir (Odeh *vd.*, 2022). Motor beceriler ise duyuşal, merkezi ve motor mekanizmaların etkileşimli biçimde çalıştığı, hareketin amacına uygun duyuşal girdilerin sürekli denetlendiği aktiviteler olarak tanımlanmaktadır. Motor gelişimin temel bileşenleri arasında kaba motor, ince motor ve denge becerileri yer almakta olup, bu becerilerin gelişimi nörolojik olgunlaşma ve çevresel deneyimlerle yakından ilişkilidir (Chisari *vd.*, 2024). Motor hareketlerin gelişimi, vücudun farklı bölgeleri arasında koordineli ve eşgüdümlü bir etkileşimi zorunlu kılar. Bu koordinasyon, merkezi sinir sistemi ile kaslar arasındaki karmaşık geri bildirim döngüleri aracılığıyla sağlanır ve postüral stabilite ile yürüme gibi temel hareketlerin gerçekleşmesini mümkün kılar (Butera *vd.*, 2025).

Motor gelişim üzerine kapsamlı çalışmalar yapmış olan Gallahue (1995), motor gelişimin doğum öncesi dönemde başladığını ve yaşam boyu devam ettiğini belirterek, bu süreci dört evreden oluşan bir motor gelişim modeliyle açıklamıştır (Gallahue ve Ozmun, 2002). Bu model, refleksif hareketler, ilkel hareketler, temel hareketler ve özelleşmiş hareketler aşamalarını içerir. Her bir evre, önceki evrenin üzerine inşa edilerek daha karmaşık motor becerilerin kazanılmasına olanak tanır (Gallahue ve Ozmun, 2002; Karadeniz *vd.*, 2024).

2.2.3. Tipik Gelişim Süreçlerinde Motor Performans

Tipik gelişim gösteren çocuklarda motor performans, merkezi sinir sisteminin olgunlaşmasıyla birlikte yaşa bağlı olarak düzenli ve öngörülebilir bir ilerleme göstermektedir. Motor gelişim sürecinde kaba ve ince motor beceriler, postüral kontrol, denge, koordinasyon ve motor planlama yetenekleri giderek daha bütüncül ve organize bir yapı kazanır (Gallahue ve Ozmun, 2002). Erken çocukluk döneminde refleksif ve ilkel hareketler baskınken, ilerleyen yaşlarda çevresel taleplere uyum sağlayabilen, istemli ve amaçlı motor davranışlar ortaya çıkmaktadır. Bu süreç yalnızca nöromotor olgunlaşma ile sınırlı olmayıp; duyuşal geri bildirim, bilişsel süreçler ve çevresel deneyimlerin etkileşimiyle şekillenmektedir (Shumway-Cook ve Woollacott, 2007a). Tipik gelişim sürecinde çocuklar, oyun ve günlük yaşam aktiviteleri yoluyla motor becerilerini pekiştirerek fonksiyonel bağımsızlık düzeylerini artırmakta ve motor sistemler ile bilişsel ve duyuşal sistemler arasındaki bütünleme sağlıklı bir biçimde gelişmektedir (Payne ve Isaacs, 2024).

2.2.3.1. Tipik Gelişim Süreçlerinde Günlük Yaşamla İlişkili Motor Performans

TGG çocuklarda motor becerilerin kazanımı ve bu becerilerin günlük yaşam aktivitelerine bütünlemeu, karmaşık nöromotor süreçlerin bir sonucudur. Bu süreç, denge, koordinasyon ve çevresel uyaranlara adaptasyon yeteneği gibi postüral kontrol bileşenlerinin sürekli gelişimini kapsar (Biffi vd., 2018). Bu bağlamda, yürüme gibi karmaşık lokomotor hareketler hem statik dengeyi sürdürme hem de dinamik stabiliteyi sağlama kapasitesini gerektirir. Çocuklarda postüral kontrolün ve yürümenin fonksiyonel yeteneklere dönüşümü, motor öğrenme ve adaptasyon süreçleriyle pekişir. Gerçekleşen bu gelişmeler, çocukların çevresiyle etkileşim kurma ve bağımsız hareket etme becerilerini doğrudan etkiler (Odeh vd., 2022). Bu becerilerin kazanımındaki herhangi bir gecikme veya farklılık, gelişimsel bozuklukların erken belirtileri arasında yer alabilir ve bireyin sosyal ve bilişsel gelişimini de etkileyebilir (Dawson vd., 2018).

2.2.3.2. Tipik Gelişim Süreçlerinde Yürüme Performansı

Yürüme, motor gelişim sürecinde kazanılan temel ancak karmaşık bir hareket olup, postüral kontrol, kas gücü, koordinasyon ve duyuusal bütünlemeu dinamik bir birleşimini gerektirir (Hallemans vd., 2018). Çocuklarda yürüme paternleri, yaşamın ilk yıllarından itibaren sürekli bir değişim ve olgunlaşma gösterir; bu süreç, denge ve uzaysal yönelim becerilerindeki gelişimle birlikte yürüyüşün daha stabil ve verimli hale gelmesini sağlar (López vd., 2023). Bu dönemde özellikle ön-arka yöndeki postüral ayarlamalar daha hızlı gelişirken, yedi yaşından itibaren medial-lateral yöndeki denge ayarları da yetişkin seviyesine yaklaştırmaya başlar (Sá vd., 2018). Bu gelişim süreci, özellikle öngörücü postüral ayarlamaların zamansal ve mekansal özelliklerinde gözlemlenen değişimlerle desteklenmektedir.

Yürümenin olgunlaşması ergenlik dönemine kadar devam eder ve yürüme parametrelerindeki değişiklikler kısmen büyüme ve vücut boyutlardaki farklılıklarla açıklanabilir (Hallemans vd., 2018). Anteroposterior (AP) eksen boyunca çocukların yetişkinlere benzer performans sergilediği görülürken, mediolateral (ML) eksen boyunca yetişkin düzeyine ulaşamadıkları kaydedilmiştir (Blanchet, Prince ve Messier, 2019). Bu bulgular, yürüme sırasındaki denge kontrolünün gelişiminde farklı eksenlerin farklı olgunlaşma süreçlerine sahip olduğunu göstermektedir (Mani vd., 2021)

2.2.4. Tipik Gelişim Süreçlerinde Postüral Kontrol

Postüral kontrol, bireyin vücut pozisyonunu koruyabilme ve hareket sırasında dengesini sürdürebilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. TGG çocuklarda postüral kontrol, doğumdan itibaren merkezi sinir sisteminin olgunlaşmasıyla birlikte kademeli olarak gelişir ve çocukluk dönemi boyunca devam eder. Bu süreçte postüral kontrol, çocuğun çevresiyle etkileşimini, motor becerilerinin gelişimini ve günlük yaşam aktivitelerine katılımını doğrudan etkilemektedir (Shumway-Cook ve Woollacott, 2007b).

Erken çocukluk döneminde postüral kontrol daha çok refleksif tepkilere dayanırken, yaş ilerledikçe istemli ve uyarlanabilir kontrol stratejileri gelişmektedir. Özellikle oturma, ayakta durma ve yürüme gibi temel motor becerilerin kazanılmasıyla birlikte çocuklar, dengeyi sağlamak için farklı postüral stratejiler kullanmaya başlamaktadır. Bu stratejilerin gelişimi, kas kuvveti, kas tonusu ve postüral kasların koordineli çalışması ile yakından ilişkilidir (Assaiante ve Amblard, 1995).

Postüral kontrolün gelişiminde duysal sistemlerin bütünlemesi önemli bir rol oynamaktadır. Görsel, vestibüler ve proprioseptif girdilerden gelen bilgilerin etkili şekilde işlenmesi, çocuğun dengeyi sağlamasında ve çevresel değişikliklere uyum göstermesinde temel bir faktördür. TGG çocuklarda yaşla birlikte duysal sistemler arasındaki bütünleme artmakta ve bu durum postüral stabilitenin daha etkili bir şekilde sağlanmasına katkı sunmaktadır (Woollacott ve Shumway-Cook, 2002).

Okul çağına gelindiğinde postüral kontrol daha otomatik bir yapıya kavuşmakta ve çocuklar eş zamanlı görevler sırasında dahi dengeyi koruyabilmektedir. Bu durum, bilişsel ve motor sistemler arasındaki etkileşimin geliştiğini göstermektedir. Tipik gelişim sürecinde postüral kontrolün yeterli düzeye ulaşması, çocuğun akademik görevlerde, oyun aktivitelerinde ve sosyal katılımda daha bağımsız olmasını desteklemektedir (Gallahue ve Ozmun, 2002).

2.2.5. Tipik Gelişim Süreçlerinde Duyusal Motor Bütünleme

Duyusal motor bütünleme, bireyin çevreden ve vücuttan gelen duysal bilgileri anlamlandırarak uygun motor yanıtlar oluşturabilme süreci olarak tanımlanmaktadır. TGG çocuklarda bu süreç, erken bebeklik döneminden itibaren başlamakta ve çocukluk dönemi boyunca merkezi sinir sisteminin olgunlaşmasıyla birlikte gelişim göstermektedir. Duyusal motor bütünlemeun sağlıklı bir şekilde gelişmesi, çocuğun motor becerilerinin, postüral

kontrolünün ve günlük yaşam aktivitelerine katılımının temelini oluşturmaktadır (Ayres ve Robbins, 2005).

Erken dönemde çocuklar, duyuşal girdilere daha çok refleksif tepkiler verirken, yaşla birlikte bu girdiler daha organize ve amaçlı motor davranışlara dönüşmektedir. Özellikle dokunsal, proprioseptif ve vestibüler sistemlerden gelen bilgilerin etkili bir şekilde işlenmesi, kaba ve ince motor becerilerin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Tipik gelişim sürecinde çocuklar, duyuşal geri bildirimleri kullanarak hareketlerini planlamayı ve kontrol etmeyi öğrenmektedir (Bundy *vd.*, 2002).

Duyuşal motor bütünlemeun gelişimi, çevresel deneyimler ve aktif katılım ile yakından ilişkilidir. Oyun, hareket ve keşif fırsatları, çocukların duyuşal bilgileri farklı bağlamlarda deneyimlemesine olanak tanımakta ve motor öğrenmeyi desteklemektedir. Bu süreçte çocuklar, çevresel taleplere uygun motor stratejiler geliştirerek fonksiyonel becerilerini artırmaktadır (Case-Smith ve O'Brien, 2015).

Okul çağına yaklaşıldıkça duyuşal motor bütünleme daha bütüncül ve otomatik bir yapıya kavuşmaktadır. Bu durum, çocuğun denge gerektiren aktivitelerde, el-göz koordinasyonu içeren görevlerde ve eş zamanlı bilişsel taleplerin bulunduğu durumlarda daha etkili performans göstermesini sağlamaktadır. TGG çocuklarda duyuşal motor bütünlemeun yeterli düzeyde olması, akademik başarıyı, oyun performansını ve sosyal katılımı olumlu yönde etkilemektedir (Shumway-Cook ve Woollacott, 2007a).

2.3. MOTOR VE BİLİŞSEL SÜREÇLERDE TEK VE ÇİFT GÖREV ETKİLERİ

Tek ve çift görev paradigması, motor ve bilişsel süreçler arasındaki etkileşimin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Tek görev koşulları, bireyin bilişsel yükten görece arındırılmış temel (bazal) motor performansını ortaya koyarken, çift görev koşulları motor ve bilişsel görevlerin eş zamanlı olarak yürütülmesiyle bilişsel kaynakların paylaşımını gerektirmektedir (Woollacott ve Shumway-Cook, 2002; Plummer *vd.*, 2013a). Bu bağlamda çift görev yaklaşımı, bilişsel yük artışının motor çıktılar üzerindeki etkisini inceleyerek bilişsel ve motor sistemler arasındaki işlevsel etkileşimin değerlendirilmesine olanak tanımaktadır (Al-Yahya *vd.*, 2011).

Çift görev maliyeti (ÇGM), bireyin tek görev koşullarındaki performansına kıyasla çift görev sırasında ortaya çıkan performans düşüşünü ifade etmektedir. Bu kavram, motor performans ve postüral kontrol üzerindeki bilişsel yükün etkisini nicel olarak değerlendirmeye

olanak sağlamaktadır. Çift görev sırasında postüral salınımın artması, denge stratejilerinin değişmesi ve motor yanıt süresinin uzaması, ÇGM' nin göstergeleri arasında yer almaktadır (Kelly, Janke ve Shumway-Cook, 2010).

Çocuklarda ÇGM'nin daha belirgin olmasının, postüral kontrol sisteminin henüz tam olarak olgunlaşmamış olmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bilişsel kaynakların sınırlı olması ve dikkat süreçlerinin gelişimsel özellikleri, çift görev sırasında motor performansın daha fazla etkilenmesine yol açabilmektedir (Pavão, Lima ve Rocha, 2021).

2.3.1. Tek Görev ve Çift Görev Kavramları

Tek görev performansı, bireyin aynı anda yalnızca tek bir motor ya da bilişsel görevi yerine getirme yeterliliğini ifade etmektedir. Buna karşılık, çift görev performansı, iki veya daha fazla görevin eş zamanlı olarak yürütülmesini gerektiren durumları kapsamaktadır. Çift görev paradigması, sınırlı bilişsel kaynakların görevler arasında nasıl paylaştırıldığını ve görevler arası rekabetin performans üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlayan önemli bir değerlendirme yaklaşımıdır. Bu bağlamda, özellikle dikkat, çalışma belleği ve yürütücü işlevlerdeki sınırlılıkların motor performans üzerindeki yansımalarının incelenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Christiana Butera *vd.*, 2023; Domellöf *vd.*, 2024; Alsaedi, 2025).

Çift görev performansının değerlendirilmesi, motor becerilerin günlük yaşam aktiviteleri ve yaşam kalitesi ile olan ilişkisini açıklamada değerli bilgiler sağlamaktadır. Ayrıca motor performansın yaşa bağlı gelişim sürecinin, artan bilişsel yük altında nasıl değiştiğinin incelenmesine olanak tanıyarak, TGG bireyler ile OSB'li bireyler arasındaki farklılıkların daha bütüncül bir perspektifle ele alınmasına katkı sunmaktadır (Linke *vd.*, 2020; Skaletski, Cardona ve Travers, 2024).

2.3.2. Tek ve Çift Görev Koşullarında Motor Performans

Motor performans, bireyin belirli bir amacı olan hareketleri çevresel taleplere uygun ve etkili biçimde gerçekleştirebilme düzeyini ifade etmektedir. Tek görev koşullarında motor performans, bireyin dikkatini yalnızca fiziksel göreve yöneltebilmesine olanak tanırken, çift görev koşullarında eş zamanlı olarak bilişsel ya da ek bir motor görevin yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu durum, motor performans üzerinde ek bir yük oluşturarak hareketin kalitesini ve sürekliliğini etkileyebilmektedir (Shumway-Cook ve Woollacott, 2017).

Oturma-kalkma gibi fonksiyonel hareketler, günlük yaşamda sık kullanılan ve postüral kontrol ile kuvvet gereksinimi yüksek olan görevlerdir. Tek görev koşullarında bu hareketler genellikle daha akıcı ve kontrollü şekilde gerçekleştirilirken, çift görev koşullarında hareket süresi uzayabilmekte ve denge stratejilerinde değişiklikler gözlenebilmektedir. Bu durum, bireyin dikkat kaynaklarını iki farklı göreve bölmek zorunda kalmasından kaynaklanmaktadır (Plummer *vd.*, 2013b).

Günlük yaşam aktiviteleri sırasında motor performans çoğu zaman tek bir görevle sınırlı değildir. Örneğin, bir nesneyi taşıırken konuşmak ya da yön değiştirmek gibi durumlar çift görev gerektirmektedir. Tipik gelişim sürecinde bireyler, bu tür durumlarda motor performanslarını büyük ölçüde sürdürebilse de görev karmaşıklığı arttıkça hareketin doğruluğu ve hızı etkilenebilmektedir. Bu durum, çift görev koşullarının motor performans üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu göstermektedir (Woollacott ve Shumway-Cook, 2002).

Yürüme performansı da tek ve çift görev koşullarından etkilenen önemli bir motor beceridir. Tek görev koşullarında yürüme daha otomatik bir yapıya sahipken, çift görev sırasında adım düzeni, hız ve denge kontrolünde değişiklikler ortaya çıkabilmektedir. Özellikle dikkat gerektiren ek görevlerin varlığı, yürüme performansında motor uyumun azalmasına neden olabilmektedir (Al-Yahya *vd.*, 2011).

2.3.3. Tek ve Çift Görev Koşullarında Yürüme Performansı

Yürüme, yalnızca alt ekstremita kaslarının koordinasyonunu değil, aynı zamanda postüral kontrol, dikkat ve yürütücü işlevlerin birlikte çalışmasını gerektiren karmaşık bir motor beceridir. Tek görev koşullarında yürüme performansı genellikle otomatik bir süreç olarak değerlendirilirken, yürümeye eş zamanlı bir bilişsel ya da motor görevin eklenmesi durumunda bu otomatiklik azalmakta ve performans değişiklikleri ortaya çıkmaktadır. Çift görev koşullarında bireyin adım hızı, adım uzunluğu ve denge stratejilerinde belirgin farklılıklar gözlenebilmektedir (Al-Yahya *vd.*, 2011).

Çocuklarda yapılan çalışmalar, çift görev sırasında yürüyüş hızının azaldığını ve yürüme paterninin daha değişken hale geldiğini göstermektedir. Bu durum, bilişsel kaynakların iki görev arasında paylaşılması gerekliliği ile açıklanmaktadır. Özellikle gelişimsel özellikler dikkate alındığında, çocukların çift görev koşullarında yürüme performansının yetişkinlere kıyasla daha fazla etkilendiği bildirilmektedir (Priest, Salamon ve Hollman, 2008).

2.3.4. Tek ve Çift Görev Koşullarında Postüral Kontrol

Postüral kontrol, bireyin dengeyi sürdürme ve çevresel taleplere uyum sağlama yeteneğini kapsayan, çoklu duyuşal girdiler ile bilişsel süreçlerin bütünlenmesini gerektiren karmaşık bir motor işlevidir. Tek görev koşullarında postüral kontrol büyük ölçüde otomatik süreçler aracılığıyla sürdürülürken, çift görev koşullarında denge performansının korunması ek bilişsel kaynak tahsisini gerektirmektedir. Bu durum, özellikle dikkat ve yürütücü işlevlerin postüral stabilite üzerindeki rolünü görünür kılmaktadır (Woollacott ve Shumway-Cook, 2002).

Çift görev paradigması altında postüral kontrolün değerlendirilmesi, bilişsel yük artışının denge performansı üzerindeki etkilerini ortaya koymak açısından önemli bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Literatürde, eş zamanlı bilişsel görevler sırasında postüral salınımın arttığı ve denge stratejilerinin daha az etkin hâle geldiği bildirilmektedir. Bu durum, sınırlı bilişsel kaynakların motor ve bilişsel görevler arasında paylaşılmasından kaynaklanan görevler arası rekabetle açıklanmaktadır (Pellecchia, 2003; Al-Yahya *vd.*, 2011).

Tek ve çift görev koşullarında postüral kontrolün karşılaştırmalı olarak incelenmesi, denge performansının bilişsel talepler karşısındaki duyarlılığını ortaya koymakta ve motor-bilişsel etkileşimin anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Bu bağlamda elde edilen bulgular, OSB'li çocuklarda denge performansını hedefleyen müdahalelerin yalnızca motor bileşenlere değil, aynı zamanda bilişsel yükü içeren görev yapılarına da odaklanması gerektiğini göstermektedir (Stins, Emck, De Vries, *vd.*, 2015).

2.3.5. Otizm Spektrum Bozukluğu ve Tipik Gelişim Süreçleri Açısından Tek ve Çift Görev Etkileri

OSB olan çocuklarda motor koordinasyon, denge ve yürüme becerilerinin TGG akranlarına kıyasla farklılıklar gösterdiği bildirilmektedir. Bu farklılıklar tek görev koşullarında da gözlenebilmekle birlikte, çift görev koşullarında daha belirgin hâle gelmektedir. Özellikle OSB'li çocukların çift görev sırasında yürüyüş hızında daha fazla azalma yaşadığı ve postüral kontrol stratejilerinde daha belirgin bozulmalar sergilediği belirtilmektedir (Laatar *vd.*, 2025).

TGG çocuklar çift görev koşullarında belirli düzeyde performans düşüşü yaşasalar da bilişsel ve motor sistemler arasındaki bütünlemeun daha etkili olması sayesinde bu düşüşü kısmen telafi edebilmektedir. Buna karşılık OSB'li çocuklarda dikkat, yürütücü işlevler ve duyuşal bütünleme süreçlerindeki sınırlılıkların, artan bilişsel yüklerle birlikte motor performansı daha olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Bu durum, çift görev sırasında bilişsel kaynakların motor görevlerle eş zamanlı olarak kullanılmasında yaşanan güçlüklerle ilişkilendirilmektedir (Whyatt ve Craig, 2012; Lim *vd.*, 2017).

Literatürde, OSB’li çocukların çift görev koşullarında hız ve doğruluk açısından daha belirgin performans kayıpları yaşadığı bildirilmektedir. Bu bulgular, bilişsel kontrol mekanizmalarının motor görevlerle bütünleştirilmesinde yaşanan zorluklara işaret etmektedir (Abdollahipour vd., 2023). Ayrıca OSB’li bireylerde postüral kontrolün daha değişken bir yapıya sahip olduğu ve çift görev koşullarında denge performansının daha fazla bozulduğu belirtilmektedir. Artan postüral salınım ve dengeyi sürdürebilmek için gereken bilişsel çabanın artması, duyuşsal bütünleme süreçlerindeki farklılıklar ve yürütücü işlevlerdeki sınırlılıklar ile ilişkilendirilmektedir (Minshew vd., 2004; Rinehart vd., 2006).

Bu bağlamda, tek ve çift görev koşullarının karşılaştırılması, OSB’de motor ve bilişsel süreçler arasındaki etkileşimin anlaşılmasında önemli bir değerlendirme yaklaşımı sunmaktadır. Elde edilen bulgular, OSB’li çocuklarda motor performansın artan bilişsel talepler karşısında daha hassas olduğunu ve bu durumun günlük yaşam aktivitelerine katılımı etkileyebileceğini göstermektedir (Woollacott ve Shumway-Cook, 2002; Linke vd., 2020; Unruh vd., 2021).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Bu çalışma, Eylül 2025 – Aralık 2025 tarihleri arasında tek kör kesitsel çalışma olarak yürütüldü. Etik kurul onayı, 01.09.2025 tarihinde İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Başkanlığı tarafından E-10840098-202.3.02-5795 numarasıyla alındı (Ek-2). Bu süreç Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yürütüldü. Uygun katılımcılar, çalışmaya başlanmadan önce yasal velileri tarafından yazılı bilgilendirilmiş onam verilerek çalışmaya dâhil edildi.

3.2. ÇALIŞMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEMİ

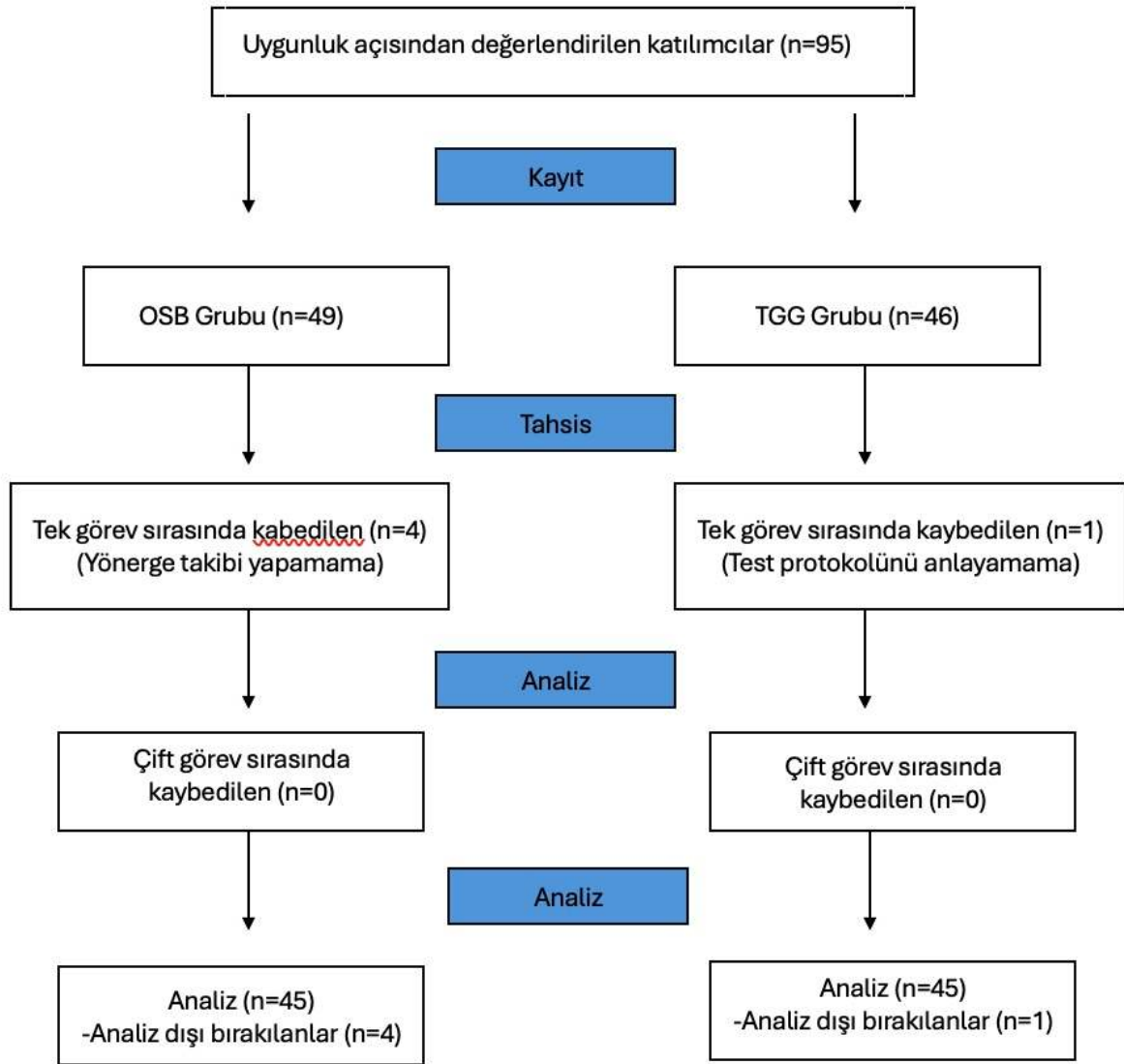
Bu çalışmanın evrenini, farklı hekimler tarafından OSB tanısı konmuş ve Moren Dil Merkezi'ne yönlendirilmiş OSB'li çocuklar ile araştırmacıların erişebildiği okul ve sosyal çevrelerden gönüllülük esasına göre çalışmaya dâhil edilen, yaş ve cinsiyet değişkenleri açısından OSB grubu ile eşleştirilmiş TGG çocuklar oluşturdu. Araştırmaya, OSB grubundaki çocuklar ($n = 45$) ve TGG grubundaki çocuklar ($n = 45$) olmak üzere toplam 90 çocuk dahil edildi. OSB tanısı, çocuk ve ergen psikiyatristleri tarafından Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı – Beşinci Baskı (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, DSM-5*) tanı ölçütleri doğrultusunda konuldu (American Psychiatric Association, 2013). Araştırmaya katılan tüm çocukların yasal velileri çalışma hakkında bilgilendirildi; yazılı aydınlatılmış onamları alınarak katılım gönüllülük esasına dayalı olarak sağlandı.

Örneklem büyüklüğü için güç analizi, denge ölçümlerine basınç merkezi salınımına ilişkin sonuçlardaki değişim temel alınarak G*Power yazılımı (sürüm 3.1.9.7) kullanılarak yapıldı. Analiz, %95 istatistiksel güç, %5 tip I hata oranı ve 0,88 etki büyüklüğü esas alınarak gerçekleştirildi (Stins, Emck, de Vries, vd., 2015). Yapılan hesaplamalar sonucunda, her bir grup için en az 36 katılımcıya ihtiyaç olduğu ve toplam örneklem büyüklüğünün en az 72 kişi olması gerektiği belirlendi.

Olası katılımcı kayıpları göz önünde bulundurularak %20 oranında örneklem kaybı öngörüldü ve bu doğrultuda çalışmaya toplam 95 çocuk dâhil edildi. Tek görev izlem sırasında, test protokolünü anlayamayan veya yönergeleri takip etmekte güçlük yaşayan OSB grubundan 4 çocuk ile TGG gruptan 1 çocuk çalışma kapsamı dışında bırakıldı. Uygunluk değerlendirmesinin ardından, OSB grubunda 45 çocuk ve TGG grubunda 45 çocuk olmak üzere

toplam 90 çocuk çalışmaya dâhil edildi. Sonuç olarak, çalışma analizleri OSB ve TGG gruplarında yer alan toplam 90 çocuk üzerinden gerçekleştirildi (Şekil 3.1). Çalışma sonunda bağımsız olarak yapılan etki büyüklüğü hesaplaması, mevcut örneklem büyüklüğünün istatistiksel analizler için yeterli olduğunu gösterdi.

CONSORT Akış Diyagramı



Şekil 3.1: Çalışmanın CONSORT Diyagramı

3.3. DAHİL EDİLME VE DIŞLAMA KRİTERLERİ

OSB Grubuna Dahil Edilme Kriterleri

- 6–16 yaş aralığında olmak,
- Çocukluk Otizmi Derecelendirme Ölçeği sonuçlarına göre hafif veya orta düzeyde OSB tanısına sahip olmak (Schopler *vd.*, 1980)
- Pediatrik Denge Ölçeği puanının 41 ve üzerinde olması
- Temel görsel, işitsel ve sözel yönergeleri anlayabilmek,
- Çift görev uygulamalarını takip edebilecek bilişsel yeterliliğe sahip olmak (Nekar ve ark., 2022).
-

Kontrol Grubuna Dahil Edilme Kriterleri

- Yaş ve cinsiyet açısından OSB grubu ile eşleştirilmiş olmak,
- Nörolojik, psikiyatrik, duyuşsal, ortopedik veya gelişimsel bir bozukluğa sahip olmamak,
- Akut ya da kronik hastalık öyküsüne sahip olmamak

Her iki Grup İçin Dışlanma Kriterleri

- Nörolojik hastalık, epilepsi veya nöbet öyküsünün bulunması,
- Dengeyi etkileyebilecek ortopedik ya da kas-iskelet sistemi sorunlarının varlığı,
- Görme veya işitme bozukluğu bulunması (gözlük ve işitme cihazı kullanımı hariç),
- Yürüyüş veya denge için yardımcı cihaz kullanımı,
- Eşlik eden psikiyatrik tanıların bulunması,
- Değerlendirme sürecinde yeterli iş birliği göstermemek,
- Araştırma süresince başka bir müdahale programına katılıyor olmak.

3.4. VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ

Başlangıç değerlendirme sürecinde, çocuklara ait demografik bilgiler araştırmaya özgü olarak hazırlanan Demografik Bilgi Formu aracılığıyla kaydedildi. Ayrıca, OSB düzeyini belirlemek amacıyla Otizm Derecelendirme Ölçeği ve denge performansını değerlendirmek amacıyla Pediatrik Berg Denge Ölçeği uygulandı ve elde edilen puanlar kayıt altına alındı. Başlangıç değerlendirmelerinin ardından, tüm katılımcıların tek görev ve çift görev koşullarındaki motor performansları otur-kalk testi ve yürüme görevleri kullanılarak değerlendirildi. Motor performans değerlendirmeleri akıllı telefon tabanlı uygulamalar aracılığıyla gerçekleştirildi; postüral kontrol değerlendirmesi ise Nintendo Wii Denge Tahtası kullanılarak yapıldı.

3.4.1. Demografik Bilgi Formu

Katılımcıların cinsiyet, doğum tarihi, tanı durumu, kronik hastalık ve ilaç kullanımı bilgileri ile boy ve kilo ölçümleri alındı, vücut kütle indeksi (VKİ) hesaplandı. Ayrıca doğum özellikleri ve olası perinatal komplikasyonlar sorgulandı; motor gelişim öyküsü kapsamında yürümeye başlama yaşı, okula devam durumu ve özel eğitim öyküsü değerlendirildi (Ek-4).

3.4.2. Çocukluk Otizmi Derecelendirme Ölçeği

Otizm spektrum bozukluğunu değerlendirmek ve şiddetini derecelendirmek amacıyla Çocukluk Otizmi Derecelendirme Ölçeği (ÇÖDÖ) kullanıldı. ÇÖDÖ, Schopler, Reichler ve Renner tarafından 1980 yılında geliştirilmiş, gözleme dayalı bir değerlendirme aracıdır (Schopler *vd.*, 1980). Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Nar ve ark. (2012) tarafından sağlanmış olup, Cronbach alfa değeri 0,94 olarak bulunmuştur. Ölçek 15 maddeden oluşmakta ve sosyal ilişkiler, taklit, duygusal tepkiler, fiziksel hareketler, adaptasyon, görsel ve işitsel tepkiler, koku alma tepkileri, dil iletişimi ve zekâ gibi davranış alanlarını kapsamaktadır (Fan et al., 2024). Testin puanlamasında 15–29 puan otizm belirtisi olmadığını, 30–37 puan hafif-orta düzeyde, 38–60 puan ise ağır düzeyde otistik özellikleri göstermektedir (İncekaş Gassaloğlu *vd.*, 2016). ÇÖDÖ, özellikle otistik çocukları eğitilebilir zihinsel yetersizliği olan çocuklardan ayırmada ve otizmin şiddetini objektif olarak belirlemede güvenilir bir araç olarak kullanılmaktadır (Djordjević *vd.*, 2022) (Ek-5).

3.4.3. Pediatrik Berg Denge Ölçeği

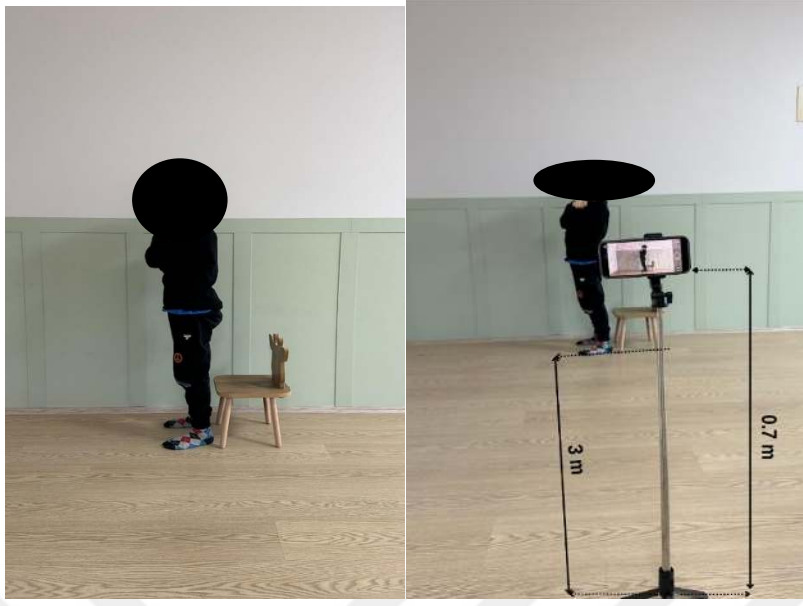
Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ), çocukların fonksiyonel denge performansını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş, klinik ve araştırma alanlarında yaygın olarak kullanılan geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracıdır. Berg Denge Ölçeği'nin çocuklara uyarlanmış versiyonu olan PBS, Franjoine ve arkadaşları (2003) tarafından geliştirilmiş olup, oturma ve ayakta durma gibi fonksiyonel görevleri içeren 14 maddeden oluşmaktadır. Maddeler 0–4 puan arasında değerlendirilmekte ve toplam puan 0–56 arasında değişmektedir; yüksek puanlar daha iyi denge performansını göstermektedir (Franjoine, Gunther ve Taylor, 2003). Klinik uygulamalarda puanlar genellikle 0–20 puan ciddi, 21–40 puan orta ve 41–56 puan iyi düzeyde denge olarak yorumlanmakla birlikte, bu sınıflandırmalar kesin kesme noktaları değildir. PBS, özellikle serebral palsi, OSB ve diğer nöromotor bozuklukları olan çocuklarda denge performansının değerlendirilmesi ve rehabilitasyon sürecinin izlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği, Erden ve arkadaşları (2021) tarafından doğrulanmıştır (Erden *vd.*, 2021) (Ek-6).

3.4.4. Motor Performans Değerlendirmesi

Motor performans değerlendirmesi kapsamında, hem alt ekstremité kas gücünü ölçmek için Otur-kalk testi uygulaması, hem de yürüyüş performansını değerlendirmek için Yürüme Analizi uygulaması kullanıldı. Her iki mobil uygulama, fonksiyonel hareketliliği ve motor kontrolü nesnel ve kantitatif verilerle değerlendirme imkânı sundu.

Otur-kalk testi, 30 saniyelik bir süre içinde alt ekstremité güç, hız ve fonksiyonel performansın değerlendirilmesini sağlayan, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmış bir fonksiyonel ölçüm yöntemidir (Adusumilli *vd.*, 2017). Test sırasında bireyler, kolsuz bir sandalyeye sırtları arkalığa temas edecek şekilde oturur; kollarını göğüs üzerinde çaprazlar ve ayaklarını kalça genişliğinde konumlandırırlar (şekil 3.2). Testin analizi için Sit-to-Stand App (version 1.0.8) kullanılmıştır. Uygulama, Apple Inc. (USA) tarafından geliştirilen Xcode 8.3.2 ve Swift 3.1 programlama dilleri ile Mac OS X (Apple Inc., USA) platformunda oluşturulmuş olup, yüksek hızlı video kaydı işlemleri için AVFoundation ve AVKit frameworklerinden yararlanmaktadır. Uygulama, saniyede 240 kare (240 fps) hızında video kaydı yapılmasına imkân sağlar ve kullanıcı tarafından seçilen iki kare arasındaki zaman farkını hesaplayarak ortalama dikey hızı belirler. Bu hız, femur uzunluğunun (d) iki kare arasındaki süreye (t) bölünmesiyle hesaplanır ve Newtonyen formül şu şekildedir: $V = d/t$.

Hesaplanan ortalama dikey hız, vücut ağırlığına göre normalize edilerek ortalama dikey güç (P_{mean}) değerine dönüştürülür. Bu yaklaşım, alt ekstremité kas gücü ve fonksiyonel hareketliliğin objektif ve kantitatif olarak değerlendirilmesini sağlar. Otur-kalk testi uygulamasının zaman, hız ve güç ölçümlerinde yüksek geçerlilik ve güvenilirlik sunduğu önceki çalışmalar ile doğrulanmıştır (Ruiz-Cárdenas *vd.*, 2018). Mobil tabanlı bu tür uygulamalar, klinik değerlendirmelerin saha dışına taşınmasına olanak tanıyarak gerçek yaşam koşullarında sürekli, hızlı ve nesnel veri elde edilmesini kolaylaştırmaktadır (Adusumilli *vd.*, 2017; Ruiz-Cárdenas *vd.*, 2018).



Şekil 3.2: Otur-Kalk Testi Uygulaması

Yürüme değerlendirmesi, Yürüme Analizi uygulaması (Gait analyzer, iOS tabanlı mobil uygulama; sensör temelli spatiotemporal analiz, geliştirici: Apple Inc., USA) mobil uygulaması yüklü bir Apple marka akıllı telefon kullanılarak gerçekleştirildi. Akıllı telefon, yürüme sırasında gövde hareketinin en doğru şekilde kaydedilebilmesi için katılımcıların bel omurgasına, L5 vertebraya en yakın noktada, doğrudan vücuda sabitlenen bir koşu kemeri/bel çantası (Rino Valley Koşu Kemeri Bel Çantası) içerisine yerleştirildi. Yürüme Analizi uygulamasının spatiotemporal yürüyüş parametrelerini ölçmede yüksek düzeyde güvenilir olduğu ve laboratuvar tabanlı sistemlerle karşılaştırıldığında benzer geçerlilikte sonuçlar verdiği literatürde bildirilmiştir (Kelly *vd.*, 2022).

Tüm katılımcılar, standartlaştırılmış bir yürüyüş yolunda toplam 6 metre (3 metre gidiş ve 3 metre dönüş) boyunca yürütüldü (şekil 3.3.). Yürüyüş, katılımcıların kendi doğal/rahat yürüme hızlarında gerçekleştirilmiş olup test süresince yalnızca “normal hızınızda yürüyünüz” yönergesi verildi. Bu protokol, kısa mesafe yürüyüş değerlendirmelerinde yaygın olarak kullanılan ve spatiotemporal yürüyüş parametrelerinin doğal yürüme paterni içinde ölçülmesini sağlayan yöntemlerle uyumludur (Weiss *vd.*, 2013). Yürüyüş hattı düz bir çizgi şeklinde işaretlenmiş, başlangıç ve dönüş noktaları açık biçimde belirtilmiş ve katılımcılardan hat boyunca kesintisiz yürümeleri istendi. Herhangi bir zaman kısıtlaması uygulanmadı, katılımcıların günlük yaşam yürüyüş ritimlerini yansıtması desteklendi.

Yürüme analizi uygulaması aracılığıyla yürüme zamanı (saniye), toplam kat edilen mesafe (metre), adım sayısı, yürüme hızı (m/sn), adım süresi (ms), adım süresi simetrisi (%), adım uzunluğu (metre) ve adım uzunluğu simetrisi (%) gibi temel spatiotemporal parametreler kaydedildi. Bu ölçümler, yürüyüş performansının objektif ve nicel olarak değerlendirilmesine olanak sağlayarak bireylerin spatiotemporal yürüyüş özellikleri hakkında kapsamlı bilgi sunmaktadır (Kelly vd., 2022).



Şekil 3.3: Yürüme değerlendirmesi

3.4.5. Postüral kontrol değerlendirmesi

Postüral kontrol değerlendirmesi, Nintendo Wii Denge Tahtası (NWDT) kullanılarak gerçekleştirildi. NWDT, nispeten düşük maliyeti ve taşınabilir yapısı (<4 kg) nedeniyle laboratuvar sınıfı kuvvet platformlarına alternatif bir değerlendirme aracı olarak klinik ve araştırma ortamlarında yaygın biçimde kullanılmaktadır. İlk olarak 2007 yılında Nintendo Wii sistemi için bir oyun kumandası olarak piyasaya sürülen bu cihaz, zamanla klinik rehabilitasyon alanında denge ve postüral kontrol değerlendirmelerinde kullanılan bir ölçüm modülüne dönüşmüştür. Dört adet strain gauge tabanlı yük sensörüne sahip olan NWDT, Basınç Merkezi Salınımı (BMS) hareketlerine ilişkin verileri yüksek hassasiyetle ölçebilmekte ve bu verileri bluetooth aracılığıyla bilgisayara kablosuz olarak aktarabilmektedir (Clark vd., 2010).

Değerlendirme sırasında NWDT, bluetooth bağlantısı aracılığıyla bilgisayara bağlanmış ve denge verileri özel yazılım aracılığıyla kaydedilmiştir. Katılımcılar ölçüm boyunca çıplak ayakla, iki ayak üzerinde ve gözler açık şekilde 30 saniye süreyle ayakta duracak biçimde değerlendirildi (şekil 3.4). Bu protokol, postüral kontrolün statik koşullarda değerlendirilmesine yönelik literatürde yaygın olarak kullanılan standart yöntemlerle uyumludur (Pavan *vd.*, 2015) . NWDT'nin ayakta durma dengesi ölçümlerindeki geçerliliği ve test–yeniden test güvenilirliği, laboratuvar tipi kuvvet platformlarıyla karşılaştırmalı çalışmalarla gösterilmiş olup, cihazın BMS parametrelerini güvenilir ve geçerli biçimde ölçtüğü bildirilmiştir (Clark *vd.*, 2010; Huurnink *vd.*, 2013).

Postüral kontrol analizi kapsamında BMS'nin medial–lateral (ML; sağ–sol) ve anterior–posterior (AP; ön–arka) yönlerdeki mekânsal dağılımı değerlendirildi. Bu doğrultuda, ML ve AP yönlerine ait ortalama (ort) değerler salınımın merkezi konumunu, varyans (var) değerleri ise salınımın değişkenliğini yansıtacak şekilde ele alındı. Ölçülen parametreler; ortalama kuvvet [F (ort), N], kuvvet varyansı [F (var), N²], BMS-ML (ort, mm), BMS-ML (var, mm²), BMS-AP (ort, mm) ve BMS-AP (var, mm²) olarak kaydedildi. Bu parametreler, bireylerin postüral kararlılık düzeylerinin objektif ve nicel olarak değerlendirilmesine olanak tanımakta ve özellikle OSB'li çocuklarda postüral kontrol eksikliklerinin ortaya konulmasında etkili ölçütler sunmaktadır (Clark *vd.*, 2010; Huurnink *vd.*, 2013).



Şekil 3.4: Postüral Kontrol Değerlendirmesi

3.5. ÇALIŞMA PROTOKOLÜ

3.5.1. Birinci Oturum: Tek Görev Koşulları

Test protokolü başlangıçta tek görev koşulları altında uygulandı. Öğrenme ve yorgunluk etkilerini azaltmak amacıyla tüm katılımcılara resmi testlerden önce kısa bir alıştırma oturumu yaptırıldı, ardından prosedürlerin tanıtıldığı ve katılımcıların test ortamında kendilerini rahat hissetmelerini sağlayan kısa bir ön bilgilendirme oturumu gerçekleştirildi. Bu oturum hem tek görev hem de çift görev koşullarının nasıl uygulanacağına ilişkin pratik yapma fırsatı sundu. Yorgunluk ve öğrenme etkilerini en aza indirmek için tek görevli ve çift görevli testler arasında 48 saatlik bir aralık bırakıldı. Tüm katılımcılara test boyunca standart ve tutarlı talimatlar verilerek ölçümlerin güvenilirliği artırıldı (Genç ve Demircioğlu, 2025).

3.5.2. İkinci Oturum: Çift Görev Koşulları

Çift görev koşulunda, katılımcıların otur-kalk, yürüme ve denge testlerini yerine getirirken eş zamanlı olarak bilişsel bir görevi tamamlamaları istendi. Bilişsel görevler; söylenen meyveleri, sebzeleri veya hayvanları akılda tutup yüksek sesle sıralama gibi sözel çalışma belleği gerektiren görevlerden oluştu (Arthur *vd.*, 2023).

Bilişsel görev olarak kullanılan sözcük grupları

- | | | | |
|-----------|-----------|----------|-----------|
| • Elma | • Muz | • karpuz | • Erik |
| • Domates | • patates | • eşek | • havuç |
| • İnek | • kedi | • köpek | • ayva |
| • Kiraz | • çilek | • Salata | • kurt |
| • At | • kavun | • koyun | • ıspanak |

Her deneme için bilişsel görevler önceden hazırlanmış bir görev listesinden seçilerek değiştirildi, böylece katılımcıların aynı soruları ezberleyerek performans avantajı elde etmeleri engellendi (Gomez-Alvaro *vd.*, 2024). Bilişsel görevlerin çeşitlendirilmesi hem monotonluğu azalttı hem de katılımcıların fiziksel görevleri yerine getirirken farklı türde zihinsel yüklerle başa çıkabilme kapasitelerinin daha gerçekçi bir şekilde değerlendirilmesini sağladı.

3.5.3. Uygulama Sürecinin Standardizasyonu

Test sürecinin standartlaştırılması ve stres ya da yanlış anlama kaynaklı hatalı sonuçların önlenmesi amacıyla terapist tüm değerlendirme boyunca katılımcılara gerekli yönlendirmeleri yaptı, prosedürlerle ilgili soruları yanıtladı ve gerektiğinde talimatları yeniden açıkladı. Katılımcının bilişsel görevi yanlış anladığının açıkça görüldüğü durumlarda görev tekrar başlatıldı. Bu uygulamalar, bilişsel görevlerin doğru şekilde yürütülmesini destekleyerek elde edilen verilerin tutarlılığını ve güvenilirliğini artırdı (Jiang *vd.*, 2023; Gomez-Alvaro *vd.*, 2024).

Ayrıca çalışmada, tek görev ile çift görev arasındaki performans değişimini değerlendirmek amacıyla ÇGM hesaplandı. ÇGM, bireyin çift görev koşullarında maruz kaldığı ek bilişsel-motor yükü gösteren bir ölçüttür ve çift görev literatüründe yaygın şekilde kullanılmaktadır (Kelly, Eusterbrock ve Shumway-Cook, 2012). ÇGM, tek görev performansına göre yüzde değişim olarak hesaplandı:

$$\text{Çift Görev Maliyeti} = \left[\frac{(\text{Çift görev performansı} - \text{Tek görev performansı})}{\text{Tek görev performansı}} \right] \times 100$$

Bu çalışma kapsamında, hem fiziksel görevler (otur-kalk, yürüme, denge) hem de bilişsel performans için ÇGM değerleri hesaplanarak çift görev yükünün bireyler üzerindeki etkisi nicel olarak değerlendirildi (Kelly, Eusterbrock ve Shumway-Cook, 2012).

3.6. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veri analizleri, SPSS v.26 (SPSS Inc., ABD) yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. Niteliksel değişkenlerin değerlendirilmesinde χ^2 testi uygulandı. Normal dağılım göstermeyen ya da sıralı (ordinal) ölçekteki verilerin grup içi karşılaştırmalarında Wilcoxon testi, gruplar arası karşılaştırmalarda ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren sayısal veriler için grup içi karşılaştırmalarda Paired Samples T-test, gruplar arasında ise Independent Samples T-test kullanıldı. Etki büyüklüğü (Cohen-d) değerlendirmesinde, 0–0,19 arası değerler “ihmal edilebilir”, 0,20–0,49 arası “küçük”, 0,50–0,79 arası “orta” ve 0,80 ve üzeri “büyük” etki düzeyi olarak sınıflandırıldı. Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya, 45'i OSB tanılı ve 45'i TGG olmak üzere toplam 90 çocuk dâhil edildi. Grupların sosyodemografik ve klinik özellikleri Tablo 4.1'de sunuldu. İnceleme sonucunda, her iki gruptaki katılımcıların yaşlarının 6–16 yaş aralığında olduğu belirlendi. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, boy, vücut kütle indeksi ve okula devam durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Buna karşın, özel eğitim alma durumu, düzenli ilaç kullanımı, vücut ağırlığı ile Çocukluk Otizmi Derecelendirme Ölçeği (ÇODÖ) ve Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ) puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p<0,05$).

Tablo 4.1: Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması.

Değişken	OSB Grubu (n=45)	TGG Grubu (n=45)	p değeri
Yaş (yıl)	8,62 ± 1,69	9,24 ± 2,51	0,404
Cinsiyet			0,340
Kız	10 (%22,2)	14 (%31,1)	
Erkek	35 (%77,8)	31 (%68,9)	
Vücut Kitle İndeksi (VKİ)	14,8 ± 1,8	15,2 ± 1,6	0,268

Sonuçlar ortalama ± standart sapma ($\bar{x} \pm SS$) veya n (%) olarak verilmiştir. $p<0,05$. VKİ: Vücut Kitle İndeksi

Tablo 4.2. Grupların Klinik ve Değerlendirme Özelliklerinin Karşılaştırılması.

Değişken	OSB Grubu (n=45)	TGG Grubu (n=45)	p değeri
Okula Gitme Durumu			1
Evet	45 (%100)	45 (%100)	
Hayır	0	0	
Özel Eğitim Alma Durumu			<0,001*
Evet	35 (%77,8)	0	
Hayır	10 (%22,2)	45 (%100)	
Düzenli İlaç Kullanımı			0,001*
Evet	10 (%22,2)	0	
Hayır	35 (%77,8)	45 (%100)	
ÇODÖ Skoru	33,84 ± 1,14	0	<0,001*
PBDÖ Skoru	44,11 ± 2,86	48,04 ± 1,99	<0,001*
Değişken	OSB Grubu (n=45)	TGG Grubu (n=45)	p değeri
Okula Gitme Durumu			1
Evet	45 (%100)	45 (%100)	
Hayır	0	0	

Sonuçlar *ortalama ± standart sapma* ($\bar{x} \pm SS$) veya *n (%)* olarak verilmiştir. $p < 0,05$. ÇODÖ: Çocukluk Çağı Otizm Derecelendirme Ölçeği; PBDÖ: Pediatrik Berg Denge Ölçeği

OSB olan çocuklarda tek ve çift görev koşullarında otur-kalk testi sonuçları incelendiğinde çift görev koşulunda hız parametresinde ise anlamlı bir değişiklik izlenmemiştir ($p > 0,05$) (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: OSB olan çocuklarda tek ve çift görev koşullarında otur kalk testi parametrelerinin karşılaştırılması

	Tek Görev	Çift Görev	p değeri
Hız (m/sn)	0,018±0,023	0,012±0,002	0,782

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi. * $p < 0.05$ m: metre; sn: saniye.

TGG çocuklar grubunda ise tek ve çift görev koşullarında otur-kalk testi sonuçları incelendiğinde, hız parametrelerinde anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür ($p>0,05$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: TGG çocuklarda tek ve çift görev koşullarında otur-kalk testi parametrelerinin karşılaştırılması

	Tek Görev	Çift Görev	p değeri
Hız (metre/saniye)	0,012±0,004	0,015±0,017	0,128

Sonuçlar $x\pm sd$ şeklinde verildi. * $p<0.05$

m: metre; sn: saniye.

Yürüme Analizi Testi sonuçlarında, OSB grubunda çift görev koşulunda yürüyüş zamanı, adım sayısı, adım süresi, adım süresi simetrisi ve adım uzunluğu simetrisi anlamlı olarak artmış; yürüyüş hızı ise azalmıştır ($p<0,05$). Adım uzunluğu ve dikey kütle merkezi yer değiştirmesi açısından fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: OSB olan çocuklarda tek ve çift görev koşullarında yürüme analizi testi parametrelerinin karşılaştırılması.

	Tek Görev	Çift Görev	P Değeri
Yürüyüş zamanı (sn)	8,59±1,79	11,48±3,46	<0,001*
Adım sayısı	14,66±3,56	16,60±5,70	0,001*
Yürüme hızı (m/sn)	0,84±0,34	0,70±0,27	0,003*
Adım süresi (msn)	545±106,08	647,56±107,07	<0,001*
Adım süresi simetrisi (%)	16,18±8,57	20,80±13,64	0,005*
Adım uzunluğu (m)	0,43±0,15	0,43±0,16	0,744
Adım uzunluğu simetrisi (%)	18,93±8,32	22,60±9,48	0,014*
Adım frekansı (adım/dk)	123,55±16,46	113,06±21,22	0,003*
Dikey kütle merkezi yer değiştirmesi (cm)	1,93±0,71	1,94±0,58	0,744

Sonuçlar $x\pm sd$ şeklinde verildi. * $p<0.05$

cm: santimetre; dk: dakika; m: metre; sn: saniye; msn: milisaniye.

TGG çocuklar grubunda ise çift görev koşulunda yürüyüş zamanı, adım sayısı, adım süresi ve adım uzunluğu simetrisi anlamlı olarak artmış; yürüyüş hızı ise anlamlı şekilde azalmıştır ($p<0,05$). Adım süresi simetrisi, adım uzunluğu ve dikey kütle merkezi yer değiştirmesi açısından anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: TGG çocuklarda tek ve çift görev koşullarında yürüme analizi testi parametrelerinin karşılaştırılması.

	Tek Görev	Çift Görev	P Değeri
Yürüyüş zamanı (sn)	7,97±1,25	10,36±2,29	<0,001*
Adım sayısı	13,46±2,34	15,57±3,52	<0,001*
Yürüme hızı (m/sn)	0,86±0,25	0,76±0,21	0,004*
Adım süresi (msn)	552,18±77,05	625,23±88,72	<0,001*
Adım süresi simetrisi (%)	14,88±7,69	14,51±5,94	0,897
Adım uzunluğu (m)	0,45±0,10	0,46±0,16	0,327
Adım uzunluğu simetrisi (%)	16,50±7,73	19,83±7,97	0,002*
Adım frekansı (adım/dk)	119±14,60	114,70±19,03	0,079
Dikey kütle merkezi yer değiştirmesi (cm)	1,89±0,52	1,86±0,31	0,470

Sonuçlar $x\pm sd$ şeklinde verildi. * $p<0.05$

cm: santimetre; dk: dakika; m: metre; sn: saniye; msn: milisaniye.

Postüral kontrol parametrelerinde OSB grubunda çift görev koşulunda BLS-ML (var) anlamlı olarak artmış ($p<0,001$); BMS-AP (ort), F (ort) ve F (var) anlamlı şekilde azalmıştır ($p<0,05$). Diğer parametrelerde anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: OSB olan çocuklarda tek ve çift görev koşullarında postüral kontrol parametrelerinin karşılaştırılması.

	Tek Görev	Çift Görev	P Değeri
BMS-ML (ort)	3,50±2,73	3,82±3,14	0,271
BMS-ML (var)	5,23±6,82	13,06±16,88	<0,001*
BMS-AP (ort)	-0,88±5,12	-1,74±4,83	0,047*
BMS-AP (var)	5,37±6,68	6,86±10,28	0,167
F (ort)	26,12±15,27	25,29±13,37	0,045*
F (var)	28,19±93,58	24,81±91,84	0,004*

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi. * $p < 0.05$

TGG çocuklar grubunda ise tek ve çift görev koşulları arasında BMS-ML, BMS-AP ve F eksenlerinde ort ve var değerlerinde anlamlı bir değişiklik izlenmemiştir ($p > 0,05$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: TGG çocuklarda tek ve çift görev koşullarında postüral kontrol parametrelerinin karşılaştırılması.

	Tek Görev	Çift Görev	P Değeri
BMS-ML (ort)	3,48±1,93	3,31±2,32	0,928
BMS-ML (var)	14,16±23,62	17,86±27,90	0,167
BMS-AP (ort)	1,28±4,09	1,02±4,01	0,073
BMS-AP (var)	7,13±13,84	8,21±14,68	0,052
F (ort)	29,43±15,95	30,40±15,02	0,612
F (var)	47,21±86,21	52,21±91,73	0,460

Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi. * $p < 0.0$

Gruplar arası tek–çift görev fark değerlerinin karşılaştırıldığı otur-kalk testi analizinde hız değişimi açısından için anlamlı bir fark saptanmazken ($p > 0,05$), çift görev skoru TGG grubu lehine anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,001$). Ayrıca, bu farkın etki büyüklüğünün büyük olduğu belirlenmiştir ($d = 2,03$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Otur Kalk Testi tek-çift görev fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.

	OSB (n=45)	TGG (n=45)	P Değeri	dCohen
Δ Hız (metre/saniye)	-0,10 $\pm$ 0,23	-0,10 $\pm$ 0,01	0,166	0,01
Çift Görev Skor (%)	30,66 $\pm$ 17,88	65,33 $\pm$ 16,18	<0,001*	2,03

Sonuçlar $\bar{x} \pm sd$ şeklinde verildi. * $p < 0.05$

Yürüme Analizi fark değerlerinde yalnızca adım süresi simetrisi parametresinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmış ve fark OSB grubu lehine olmuştur ($p=0,048$). Diğer parametrelerde anlamlı fark izlenmemiştir ($p > 0,05$). Çift Görev Skoru TGG grubunda anlamlı derecede yüksektir ($p < 0,001$, $d=2,12$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10: Yürüme Analizi Testi tek ve çift görev fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırması.

	OSB (n=45)	TGG (n=45)	P Değeri	dCohen
Δ Yürüyüş zamanı (sn)	2,88 $\pm$ 2,84	2,39 $\pm$ 2,13	0,377	0,28
Δ Adım sayısı	1,93 $\pm$ 3,69	2,11 $\pm$ 3,14	0,849	0,31
Δ Yürüme hızı (m/sn)	-0,14 $\pm$ 0,33	-0,09 $\pm$ 0,23	0,827	0,29
Δ Adım süresi (msn)	102,55 $\pm$ 120,77	73,05 $\pm$ 83,13	0,139	0,27
Δ Adım süresi simetrisi (%)	4,61 $\pm$ 12,46	-0,36 $\pm$ 8,47	0,048*	0,78
Δ Adım uzunluğu (m)	-0,01 $\pm$ 0,18	0,01 $\pm$ 0,15	0,614	0,34
Δ Adım uzunluğu simetrisi (%)	3,67 $\pm$ 9,49	3,33 $\pm$ 7,26	0,862	0,33
Δ Adım frekansı (adım/dk)	-10,49 $\pm$ 25,13	-4,30 $\pm$ 23,34	0,269	0,24
Δ Dikey kütle merkezi yer değiştirmesi (cm)	0,01 $\pm$ 0,82	-0,03 $\pm$ 0,56	0,553	0,21
Çift Görev Skor (%)	26,66 $\pm$ 14,77	64,00 $\pm$ 13,21	<0,001*	2,12

Sonuçlar $\bar{x} \pm sd$ şeklinde verildi. * $p < 0.05$

cm: santimetre; dk: dakika; m: metre; sn:saniye; msn: milisaniye.

Postüral kontrol parametrelerine ait fark değerleri incelendiğinde, gruplar arasında hiçbir parametrede istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p > 0,05$). Buna karşın, çift görev skoru TGG grubunda OSB grubuna kıyasla anlamlı derecede daha yüksek bulunmuş ve bu farkın etki büyüklüğünün çok büyük olduğu belirlenmiştir ($p < 0,001$, $d = 2,35$) (Tablo 4.11).

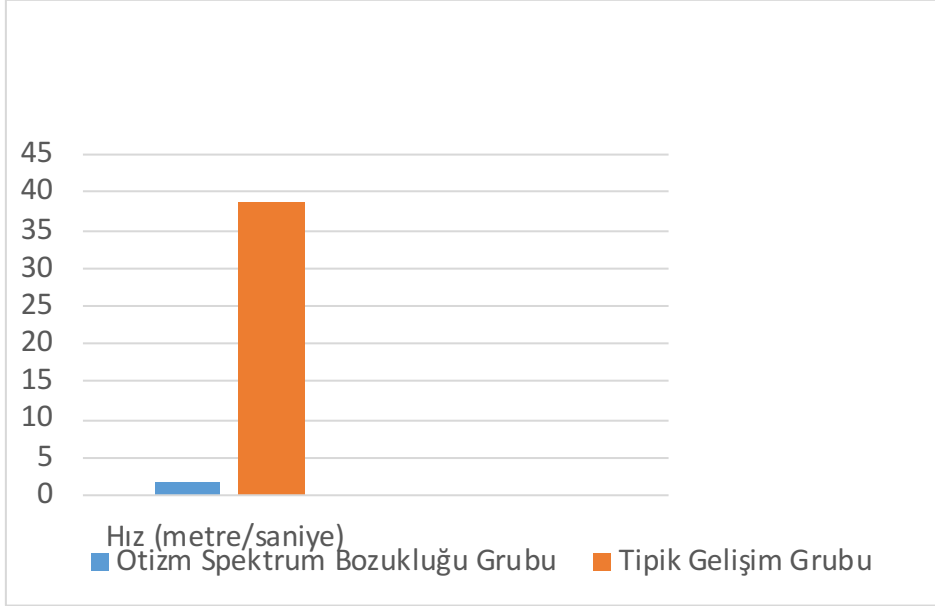
Tablo 4.11: Postüral kontrol parametrelerinin tek-çift görev fark değerlerinin gruplar arası karşılaştırması

	OSB (n=45)	TGG (n=45)	P Değeri	dCohen
Δ BMS-ML (ort)	0,31 $\pm$ 2,87	0,17 $\pm$ 1,41	0,158	0,20
Δ BMS-ML (var)	7,83 $\pm$ 16,75	3,69 $\pm$ 15,22	0,084	0,26
Δ BMS-AP (ort)	-0,85 $\pm$ 3,23	-0,25 $\pm$ 0,87	0,360	0,21
Δ BMS-AP (var)	1,49 $\pm$ 10,16	1,07 $\pm$ 2,73	0,446	0,22
Δ F (ort)	-0,82 $\pm$ 7,62	-0,96 $\pm$ 6,88	0,368	0,25
Δ F (var)	-3,37 $\pm$ 47,55	4,99 $\pm$ 60,71	0,290	0,27
Çift Görev Skor (%)	23,11 $\pm$ 16,48	64,00 $\pm$ 15,13	<0,001	2,35

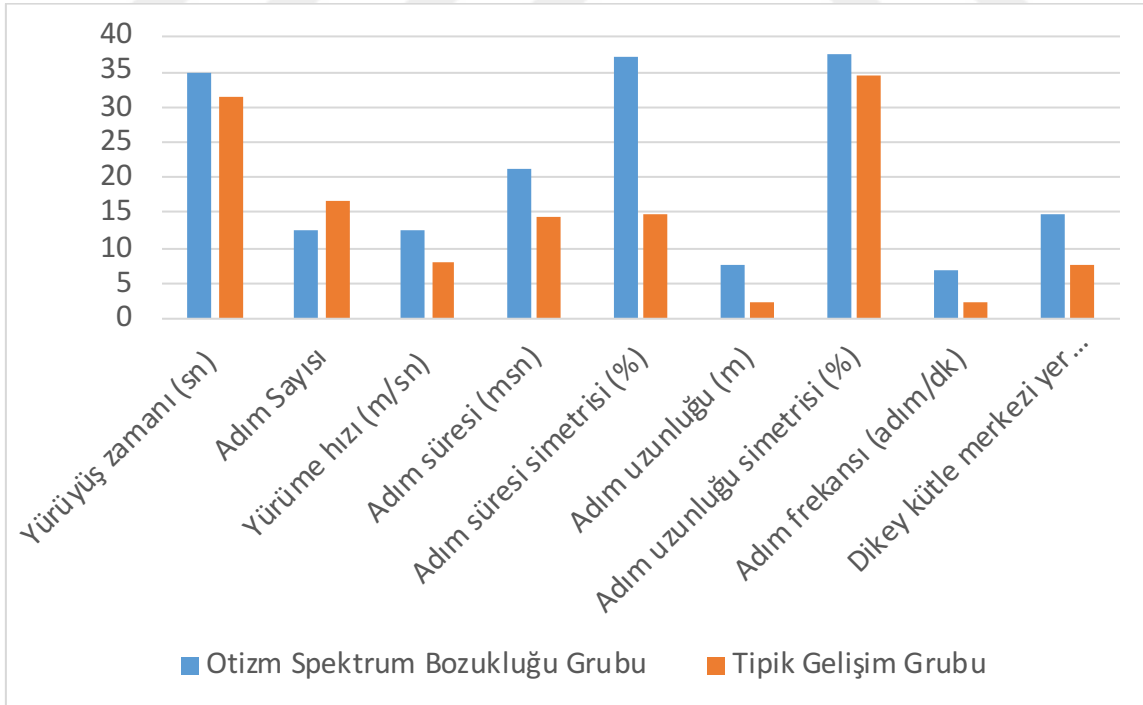
Sonuçlar $x \pm sd$ şeklinde verildi. * $p < 0.05$

ÇGM değerlerinin gruplar arası karşılaştırılması otur-kalk testi, yürüme analizi ve postural kontrol değerlerinde ait bulguları sırasıyla Şekil 3.5, Şekil 3.6 ve Şekil 3.7 de sunulmuştur.

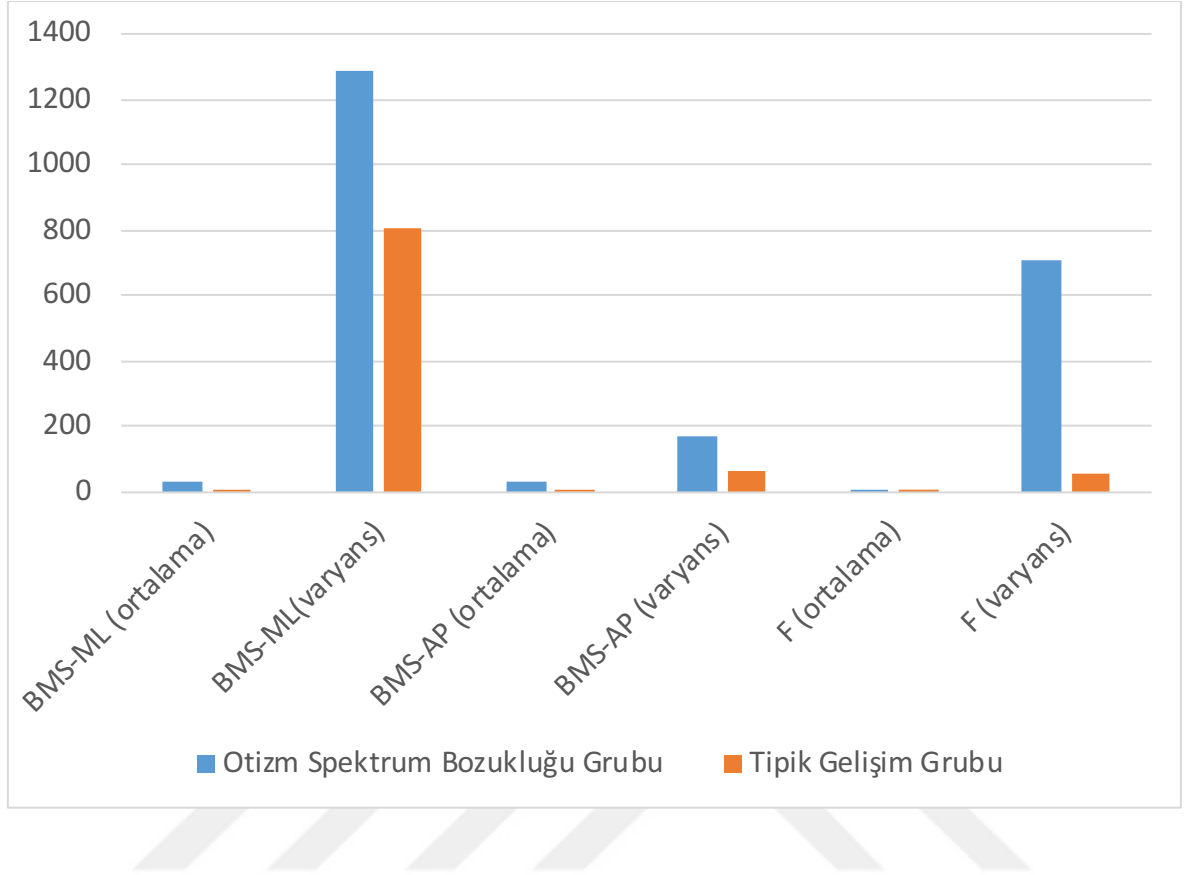
Şekil 3.5: ÇGM değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasına göre otur-kalk testi bulguları



Şekil 3.6: ÇGM değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasına göre yürüme analizi bulguları



Şekil 3.7: ÇGM değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasına göre postüral kontrol bulguları



5. TARTIŞMA

5.1. TARTIŞMA

Bu çalışma, OSB'li çocuklarda çift görev koşullarının motor performans ve postüral kontrol üzerindeki etkisini, TGG çocuklarla karşılaştırarak; bu etkilerin bilişsel ve motor fonksiyonlarla ilişkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bulgular, OSB olan çocuklarda çift görev koşullarının tek görev koşullarına kıyasla motor performansını değerlendiren otur–kalk testi sonuçlarında hem grup içi hem de gruplar arası düzeyde değişiklik göstermediğini ortaya koymaktadır. Yürüyüş bileşenlerine ilişkin veriler, OSB olan çocuklarda çift görev sırasında yürüyüş zamanı, adım sayısı, adım süresi, adım süresi simetrisi ve adım uzunluğu simetrisinin arttığını; yürüyüş hızı ile adım frekansının azaldığını gösterdi. TGG çocuklarda da çift görev koşullarında yürüyüş zamanı, adım sayısı, adım süresi, adım süresi simetrisi ve adım uzunluğu simetrisinin arttığı, yürüyüş hızının ise azaldığı belirlendi. Gruplar arası karşılaştırmada adım süresi simetrisindeki değişimin OSB olan çocuklarda daha yüksek olduğu görüldü. Denge parametrelerine ilişkin bulgular, OSB olan çocuklarda çift görev koşullarında BMS-ML (var) değerinin arttığını; BMS-AP (ort), F (ort) ve F (var) değerlerinin azaldığını gösterdi. TGG çocuklarda denge skorlarında çift görev koşullarına bağlı bir değişiklik gözlenmemiş ve gruplar arasında denge ölçümleri açısından bir farklılık saptanmadı.

Motor ve bilişsel sistemlerin etkileşimi, özellikle çocukluk çağındaki nörogelişimsel süreçlerin değerlendirilmesinde kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, çift görev paradigması; dikkat, yürütücü işlevler, motor planlama ve postüral kontrol gibi çoklu sistemlerin eş zamanlı çalışmasını gerektiren durumları modelleyerek, bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları çoklu görev taleplerine benzer koşullar yaratmakta ve bu etkileşimlerin objektif olarak gözlemlenmesini mümkün kılmaktadır (Hocking *vd.*, 2020; Möhring *vd.*, 2021). Literatürde hem TGG çocuklarda hem de çeşitli klinik gruplarda yapılan çalışmalar, çift görev koşullarının motor performans üzerinde anlamlı etkiler yarattığını ve bu etkilerin bireyin yaşı, nörogelişimsel durumu, bilişsel görev türü ve motor görevin karmaşıklığına bağlı olarak değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur (Palluel *vd.*, 2019; Kayabınar *vd.*, 2025).

Özellikle pediatrik popülasyonda, yürütücü işlevlerin henüz tam olarak olgunlaşmamış olması nedeniyle, çift görev performansının bilişsel yük altında daha fazla etkilendiği; bu durumun ise gelişimsel profiller arasındaki farkların daha belirgin hâle gelmesine yol açtığı

bildirilmektedir (Hocking *vd.*, 2020; Möhring *vd.*, 2021). Nitekim, görev karmaşıklığının artırıldığı çift görev koşullarında, çocukların yürüyüş, denge ve postüral kontrol performanslarında daha belirgin bozulmalar gözlemlendiği rapor edilmiştir (Palluel *vd.*, 2019). Dolayısıyla, motor becerilerin ve postüral kontrol gibi parametrelerin değerlendirilmesinde çift görev paradigmalarının kullanımı, yalnızca fiziksel performansı değil, aynı zamanda bu performansı düzenleyen bilişsel mekanizmaları da analiz etmeye olanak tanımaktadır. Bu yönüyle çift görev değerlendirmeleri, nörogelişimsel bozuklukların tanınması, izlenmesi ve müdahale stratejilerinin planlanmasında güçlü ve bütüncül bir değerlendirme aracı sunmaktadır (Hocking *vd.*, 2020).

Motor değerlendirmelerde sıkça kullanılan otur-kalk testi; alt ekstremita kas gücü, fonksiyonel geçiş becerileri ve göreve yönelik motor performansı bütüncül bir biçimde değerlendiren, klinik ve araştırma alanlarında yaygın olarak kullanılan güvenilir bir ölçüm aracıdır (Yee *vd.*, 2021). Testin tek görev ve çift görev koşullarında uygulanabilmesi, motor performansın bilişsel yük altındaki değişimini incelemeye olanak tanımakta ve yürütücü işlevler ile motor stratejiler arasındaki etkileşimin değerlendirilmesi açısından önemli bir çerçeve sunmaktadır (Fernandes *vd.*, 2015). Özellikle pediatrik popülasyonda otur-kalk testi, alt ekstremita fonksiyonlarının nesnel değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Verschuren *vd.*, 2013).

Günümüzde, otur-kalk testi performansının mobil ve bilgisayar tabanlı sistemlerle dijitalleştirilmesi, ölçümlerin daha hassas ve standardize biçimde yapılmasına olanak sağlamaktadır. Giyilebilir sensörler, akıllı telefon temelli ivmeölçer sistemleri ve kuvvet platformları ile bütünleşmiş uygulamalar sayesinde hareket hızı, ivmelenme, denge salınımı ve simetri gibi biyomekanik parametreler nicel olarak kaydedilebilmekte ve ayrıntılı biçimde analiz edilebilmektedir. Literatürde bu teknoloji destekli ölçümlerin, klinik gözleme dayalı değerlendirmelere kıyasla daha yüksek duyarlılık sunduğu ve tatmin edici geçerlik-güvenirlik değerlerine sahip olduğu bildirilmiştir (Bolsterlee *vd.*, 2015; Mirelman *vd.*, 2019). Bu yaklaşımlar, özellikle pediatrik alanda fonksiyonel performansın izlenmesini kolaylaştırmakta ve değerlendiriciler arası güvenilirliği artırmaktadır (Patel *vd.*, 2012).

Çift görev koşulları altında uygulanan otur-kalk testi testinin, nörolojik bozukluğu olan popülasyonlarda performansı anlamlı biçimde etkilediği bilinmektedir. İnme geçiren bireylerde yapılan çalışmalarda, otur-kalk testi sonuçlarının bilişsel bir görevle eş zamanlı yürütülmesinin hareket hızı ve stabilite üzerinde olumsuz etkilere yol açtığı, özellikle gövde açısal hızında

belirgin azalma ve postüral salınımda artış meydana geldiği rapor edilmiştir (Abdollahi, Kuber ve Rashedi, 2024). Bu bulgular, bilişsel görevlerin dikkat kaynakları ile motor kontrol mekanizmaları arasında rekabet yarattığını ve bunun sonucunda motor performansta yavaşlama ve instabilite oluştuğunu desteklemektedir.

Benzer şekilde, sağlıklı yaşlı bireylerde çift görev eğitiminin denge ve mobilitayı iyileştirebildiği ve bilişsel-motor bütünleme değiştirilebilir bir kapasite olduğunu gösteren bulgular mevcuttur (Li *vd.*, 2010). Çocukluk döneminde ise çift görev performansı, yaşa bağlı nörogelişimsel olgunlaşma ile yakından ilişkilidir. Özellikle 4–6 yaş arası çocukların çift görev altında postüral kontrol açısından daha fazla zorlandıkları, bunun yürütücü işlevler ve dikkat sistemlerinin henüz tam olgunlaşmamış olmasıyla ilişkili olduğu bildirilmektedir (Huang ve Mercer, 2001; Reilly *vd.*, 2008)

Literatürde, çocuklarda otur–kalk testi gibi fonksiyonel görevlerin çift görev altında uygulanmasının, zamanlama, denge ve motor koordinasyon parametrelerinde değişikliklere yol açtığı belirtilmektedir. Bilişsel yükün artması; hareket hızında azalma, denge stratejilerinde değişim ve potansiyel düşme riskinde artış ile ilişkilendirilmektedir. TGG çocukların genellikle yaşlı bireylere kıyasla daha düşük düzeyde ÇGM sergilediği; ancak gelişimsel koordinasyon bozukluğu veya bilişsel yetersizlikleri olan çocuklarda bu maliyetin daha belirgin olabildiği bildirilmektedir (Huang ve Mercer, 2001; Jouira *vd.*, 2024; Subara-Zukic *vd.*, 2024a). Özellikle gelişimsel koordinasyon bozukluğu olan çocuklarda, çift görev sırasında yürüyüş ve geçiş hareketlerinde artan değişkenlik gözlemlendiği; bilişsel görevin çoğu zaman motor göreve kıyasla önceliklendirildiği ve bunun otur–kalk testi gibi fonksiyonel görevler sırasında stabilite stratejilerini etkilediği ifade edilmektedir (Subara-Zukic *vd.*, 2024a)

Nörogelişimsel ve nöromotor bozukluklara sahip çocuk popülasyonlarında yapılan çalışmalar da otur–kalk testinin çift görev etkilerine duyarlı olduğunu göstermektedir. Down sendromlu çocuklarda otur–kalk testi sırasında TGG gösteren akranlarına göre daha fazla postüral salınım gözlemlendiği ve bu farkın ikincil görev eklendiğinde daha da arttığı rapor edilmiştir (Pena *vd.*, 2019). Serebral palsili çocuklarda otur–kalk testi gibi fonksiyonel görevlerin farklı fazlarında yüksek düzeyde postüral instabilite görüldüğü ve bilişsel yük artışıyla birlikte bu instabilitenin belirginleştiği bildirilmiştir (Lima *vd.*, 2020). Travmatik beyin hasarı olan çocuklarda ise çift görev uygulamalarının otur–kalk testindeki süreyi uzattığı, postüral stabiliteyi bozduğu ve motor kontrol maliyetini artırdığı gösterilmiştir (Abdul Rahman

vd., 2018). Benzer bulgular, yetişkin nörolojik popülasyonlarda yapılan çalışmalarda da desteklenmektedir (Veldkamp vd., 2021).

Bununla birlikte otur-kalk testi performansının yürütücü işlevler ve dikkat kontrol mekanizmalarıyla yakından ilişkili olduğu; bilişsel yük eklendiğinde özellikle postüral kontrol ve motor koordinasyon kapasitesi sınırlı bireylerde performansın bozulma eğilimi gösterdiği vurgulanmaktadır (Plummer vd., 2013b; Lima vd., 2023a). Bu nedenle otur-kalk testi, motor ve bilişsel süreçlerin etkileşimini değerlendirmede değeri yüksek bir fonksiyonel test olarak kabul edilmektedir.

Bu çalışma, OSB’li çocuklar ile TGG çocuklarda otur-kalk performansının çift görev koşullarından etkilenip etkilenmediğini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen bulgular, literatürde bazı nörogelişimsel gruplar için bildirilen performans düşüşlerinin aksine, her iki grupta otur-kalk performansının çift görev koşullarında anlamlı düzeyde değişmediğini gösterdi. Grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda görev süresi, hareket kalitesi ve motor strateji göstergeleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı.

Bu sonucun, otur kalk testinin kısa süreli ve yüksek düzeyde otomatikleşmiş bir motor görev olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Otomatik motor görevlerin bilişsel yükten görece daha az etkilendiği literatürde bildirilmektedir (Beurskens ve Bock, 2012). Benzer şekilde, OSB’li çocuklarda alt ekstremité fonksiyonlarının serebral palsi veya down sendromu gibi diğer nörogelişimsel durumlara kıyasla daha az etkilenmiş olabileceği belirtilmektedir (Fournier vd., 2010). Bu durum, bilişsel görev karmaşıklığının düşük olduğu koşullarda ÇGM’ nin daha sınırlı düzeyde ortaya çıktığı bildirilmektedir.

Ayrıca çalışmada kullanılan ikincil bilişsel görevlerin zorluk düzeyinin sınırlı olması ya da otur-kalk testinin çift görev etkisini ortaya koymada yeterince duyarlı olmaması da olası etkenler arasında değerlendirilebilir. Nitekim yapılan bir çalışmada bilişsel görev karmaşıklığının düşük olduğu durumlarda ÇGM’ nin daha sınırlı düzeyde görüldüğü bildirilmiştir (Al-Yahya vd., 2011). Günlük yaşamda sık tekrar edilen otur-kalk hareketinin yüksek derecede otomatikleşmiş olması da eklenen bilişsel yüke rağmen motor performansın korunmasına katkı sağlamış olabilmektedir (Haddad vd., 2013).

Gruplar arası karşılaştırmada çift görev koşullarında anlamlı bir fark bulunmaması, OSB’li çocukların postüral kontrol alanında bazı güçlükler yaşamalarına rağmen, kısa süreli ve alt ekstremité gücüne dayalı fonksiyonel görevlerde performanslarını sürdürebildiklerine işaret etmektedir. Literatürde OSB’de motor güçlüklerin daha çok duyuşsal bütünleme, postüral

kontrol ve yürütücü işlev alanlarında yoğunlaştığı; kısa süreli temel fonksiyonel görevlerin ise görece daha az etkilendiği bildirilmektedir (Damiano *vd.*, 2011; Gowen ve Hamilton, 2013b).

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları otur-kalk testinin OSB'li ve TGG çocuklarda çift görev etkisini belirgin biçimde ortaya koymadığını göstermektedir. Bununla birlikte bu durum, otur-kalk testinin diğer klinik popülasyonlarda duyarlı bir değerlendirme aracı olduğu yönündeki literatürle çelişmemektedir (Lima *vd.*, 2023b). Bulgular, çift görev performansının görev özellikleri, bilişsel yükün zorluk düzeyi ve popülasyona özgü nöromotor özellikler tarafından belirlendiğini düşündürmektedir. Gelecek çalışmalarda daha karmaşık bilişsel görevlerin kullanılması, faz temelli hareket analizlerinin eklenmesi ve OSB alt tiplerine yönelik karşılaştırmaların yapılması, otur-kalk testinin bilişsel-motor etkileşimleri değerlendirmedeki duyarlılığını daha net ortaya koyacaktır.

Motor performansın diğer önemli göstergesi olan yürüme; motor kontrol, duyuşsal bütünleme, postüral stabilite ve yürütücü işlevlerin eşzamanlı olarak devreye girdiği, bu nedenle bilişsel-motor çift görev koşullarına en duyarlı fonksiyonel performans göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir (Al-Yahya *vd.*, 2011; Holtzer, Wang ve Verghese, 2012). Çift görev sırasında yürüyüş paternlerinde ortaya çıkan değişiklikler, dikkat paylaşımı, ritmik kontrol ve motor planlama süreçlerinin nasıl etkilendiğine ilişkin önemli bilgiler sunmakta ve çocuklarda motor ile bilişsel sistemler arasındaki etkileşimi değerlendirmek için değerli bir çerçeve sağlamaktadır (Beurskens ve Bock, 2012; Plummer ve Eskes, 2015). Literatürde, TGG çocuklar ve farklı klinik gruplar üzerinde yürütülen çalışmalarda, çift görev koşullarının yürüyüş zamanı, adım süresi, adım sayısı ve yürüyüş hızı gibi temel spatiotemporal parametrelerde anlamlı değişikliklere yol açtığı; özellikle yürüyüş hızında azalma ile adım süresi ve adım simetrisinde artış gibi tipik çift görev etkilerinin sıklıkla raporlandığı bildirilmektedir (Tramontano *vd.*, 2017; Almajid ve Goel, 2022; Nedović *vd.*, 2025). Uygulama tabanlı yürüyüş analiz sistemleri ve mobil sensör teknolojileri sayesinde bu parametrelerin doğal ortamlarda yüksek örnekleme hızı ve otomatik veri işleme avantajı ile güvenilir biçimde kaydedilebilmesi, çift görev etkilerinin hassas şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

Önceki çalışmalar, sağlıklı yetişkinler ve nörolojik hastalık tanısı olan bireylerde çift görev koşullarının yürüyüş zamanı, toplam kat edilen mesafe, adım süresi, adım sayısı ile adım süresi ve adım uzunluğu simetrisi gibi spatiotemporal yürüyüş parametrelerinde belirgin bozulmalara yol açtığını; buna karşılık yürüyüş hızında anlamlı azalmalar meydana geldiğini

ortaya koymuştur (Al-Yahya *vd.*, 2011; Tramontano *vd.*, 2017; Nedović *vd.*, 2025). Bu değişimlerin, yürüyüş sırasında sınırlı dikkat kaynaklarının eşzamanlı bilişsel ve motor görevler arasında paylaşılması ve motor ile bilişsel sistemlerin ritmik kontrol ile postüral stabiliteyi aynı anda sürdürme gerekliliğinden kaynaklandığı bildirilmektedir (Kelly, Eusterbrock ve Shumway-Cook, 2013; Herold *vd.*, 2018).

OSB olan çocuklarda yürütölen çalışmalar, çift görev koşullarında yürüyüş hızında anlamlı azalma ve zaman temelli parametrelerde artışın sık gözleendiğini, buna karşın adım uzunluğu ve dikey kütle merkezi yer değiştirmesi gibi bazı mekânsal parametrelerde her zaman belirgin bir değişiklik ortaya çıkmadığını bildirmektedir (Yaghoubi *vd.*, 2024a; Homayounnia Firouzjah, Nazari Kakvandi ve Ramezanzade, 2025). Mevcut çalışmanın bulguları da bu literatürle uyumlu olup, OSB’li çocuklarda çift görev koşulunda yürüyüş zamanı, toplam mesafe, adım sayısı, adım süresi, adım süresi simetrisi ve adım uzunluğu simetrisinin arttığı; yürüyüş hızının ise anlamlı düzeyde azaldığı gösterdi.

TGG çocuklarda yapılan çalışmalarda da, çift görev koşullarında yürüyüş hızındaki düşüşün düzenli olarak raporlandığı ve bu durumun artan bilişsel yük altında güvenliği korumaya yönelik temkinli yürüyüş stratejilerinin benimsenmesiyle ilişkili olduğu vurgulanmıştır (Boonyong *vd.*, 2012a; Almajid ve Goel, 2022). Bizim çalışmamızda da TGG çocuklarda çift görev sırasında yürüyüş zamanının uzadığı ve yürüyüş hızının anlamlı düzeyde azaldığı saptandı.

Hem OSB’li hem de TGG gösteren çocuklarda adım uzunluğu ve dikey kütle merkezi yer değiştirmesi parametrelerinde sınırlı değişim gözlenmesi, postüral stabilitenin belirli bir düzeyde korunabildiğini düşündürmektedir (Miyagishima *vd.*, 2023; Yanardağ, 2024). Mevcut çalışmada da gruplar arasında adım uzunluğu ve dikey kütle merkezi yer değiştirmesi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır, bu durum literatürde bildirilen stabiliteye ilişkin bulgularla paralellik göstermektedir.

TGG çocuklar ile klinik grupların karşılaştırıldığı çalışmalarda, çift görev koşullarının OSB’li çocuklarda TGG gösteren çocuklara kıyasla daha belirgin performans değişikliklerine yol açtığı; özellikle zamanlama ve simetriye dayalı parametrelerin OSB grubunda daha fazla etkilendiği bildirilmektedir (Baladaniya *vd.*, 2025). Bu çalışmada gruplar arası karşılaştırmada yalnızca adım süresi simetrisi parametresinde OSB grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuş olması, iki grubun çift görev koşullarında yürüyüş stratejilerini farklı biçimlerde uyarladığını

düşündürmektedir. Diğer parametrelerde anlamlı fark saptanmamış olması ise örneklem büyüklüğü ve bireysel değişkenliğin sınırlayıcı etkilerine işaret ediyor olabilir.

Genel olarak elde edilen bulgular, hem OSB'li hem de TGG çocuklarda, çift görev koşullarında motor ve bilişsel süreçlerin etkileşiminin çocuklarda yürüyüş paternlerini anlamlı biçimde etkilediğini ve çocukların denge ile ilerlemeyi sürdürebilmek için yürüyüş stratejilerini esnek biçimde uyarlayabildiklerini ortaya koyan literatürle büyük ölçüde uyumludur (Brauner *vd.*, 2021; Nedović *vd.*, 2025). Bununla birlikte, bu çalışmada yalnızca adım süresi simetrisinde saptanan gruplar arası fark, OSB'li çocuklarda zamanlama temelli kontrol mekanizmalarının çift görev koşullarına daha duyarlı olabileceğini düşündürmektedir.

Postüral değerlendirmeler için kullanan Nintendo Wii tabanlı denge değerlendirme yazılımlarının klinik ortamlarda güvenilir ve pratik bir değerlendirme aracı olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur (Park ve Lee, 2014). Bu sistem; postüral salınım, BMS hareketleri ve çeşitli denge testleri gibi çok sayıda alt parametreyi ölçerek bireylerin denge performansını nesnel ve niceliksel olarak değerlendirme olanağı sunmaktadır (Bainbridge *vd.*, 2011; Park ve Lee, 2014). Böylelikle hem otizmlili çocuklarda hem de farklı patolojik durumlara sahip çocuk popülasyonlarında denge sorunlarının daha kolay tanımlanması, izlenmesi ve uygun müdahale stratejilerinin geliştirilmesi daha erişilebilir ve taşınabilir bir yöntemle mümkün hâle gelmektedir (Travers *vd.*, 2013). İki görevin eş zamanlı olarak yapılmasını gerektiren çift görev paradigmalarının, BMS parametreleri üzerinde belirgin etkiler yarattığı ve duruş kontrolündeki değişimleri duyarlı biçimde yansıttığı bilinmektedir. Çift görev sırasında postüral kontrol sistemi, bilişsel ve sensörimotor kaynakların bölünmesi nedeniyle zorlanmakta; bu durum BMS farklı bileşenlerinde artışa yol açarak duruş stabilitesinde azalmaya işaret etmektedir (Saraiva, Castro ve Vilas-Boas, 2023). Bu etkilerin farklı yaş grupları ve klinik popülasyonlarda benzer biçimde rapor edilmesi, çift görev paradigmasının postüral kontrol üzerindeki evrensel yükünü ortaya koymaktadır. Parkinson hastalarında yapılan bir çalışma, çift görevlerin BMS alanını artırarak postüral instabiliteyi belirginleştirdiğini göstermiştir (Marchese, Bove ve Abbruzzese, 2003). Benzer biçimde, yaşlı yetişkinlerde çift görev koşullarında salınım alanı ve BMS parametrelerinde anlamlı değişiklikler görüldüğü ve bunun postüral kontrol kapasitesindeki yaşa bağlı azalmayla ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Gobbo *vd.*, 2014). Dikkatin duruş kontrolünden uzaklaşması BMS düzenliliğini, sinyal karmaşıklığını ve yörünge desenlerini değiştirerek postüral stratejiyi etkileyebilmekte (Donker *vd.*, 2007), ikincil görevin türü BMS'in farklı düzlemlerde farklı

şekillerde etkilenmesine neden olabilmektedir. Nitekim bazı bilişsel görevlerin BMS-ML salınım bileşenlerinde değişikliğe yol açtığı ve bu etkinin çift görev koşullarındaki denge performansını modüle ettiği bildirilmiştir (Weeks *vd.*, 2003; Ghai, Ghai ve Effenberg, 2017).

Çocuklarda nörogelişimsel veya motor koordinasyon bozukluğu gibi patolojiler varlığında, literatürde benzer şekilde çift görev koşullarının postüral kontrol üzerindeki yükü artırarak daha belirgin stabilite bozulmasına yol açtığı gösterilmiştir. Bir çalışmada, gelişimsel koordinasyon bozukluğu tanılı 5 yaş civarındaki çocuklarda BMS hızının arttığı; çift görev altında bu bozulmanın TGG akranlara göre daha belirgin olduğu ve çift görev maliyet değerlerinin anlamlı ölçüde yüksek bulunduğu bildirilmiştir (Wilson *vd.*, 2013; Jelsma *vd.*, 2021; Subara-Zukic *vd.*, 2024b). Benzer şekilde, disleksi tanılı çocuklarda motor göreve eklenen bilişsel görevlerin BMS değerlerini anlamlı biçimde artırdığı ve bu durumun postüral instabilitenin, dikkatsel kaynakların postür kontrolü ile bilişsel görev talepleri arasında yetersiz biçimde dağılması ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir (Legrand *vd.*, 2012). OSB’li çocuklarla yapılan çalışmalar da benzer bulgular sunmakta; çift görev koşullarında BMS yüzey alanı, ortalama hız ve salınım parametrelerinin TGG çocuklara göre daha yüksek instabiliteye işaret ettiği ve bunun serebellar işlevlerdeki yetersizlikler, duyu bütünleme eksiklikleri ve dikkat yönetimi güçlükleriyle bağlantılı olabileceği ifade edilmektedir (Bucci *vd.*, 2013b; Memari *vd.*, 2014; Xu, Li ve Qi, 2025). Bununla birlikte, OSB’li çocuklarda hem motor hem de bilişsel talepleri içeren çift görev performansını doğrudan inceleyen çalışmaların sayısı sınırlıdır. Dolayısıyla, OSB ve TGG çocuklar arasındaki duruş kontrol farklılıklarını anlamak için çift görev paradigması, duyuusal bütünleme ve yürütücü işlev kapasitesinin değerlendirilmesi açısından önemli bir araştırma aracı niteliğindedir.

Mevcut çalışmamızın bulguları, daha önce hem nörogelişimsel bozukluklarda hem de OSB popülasyonunda çift görev koşullarının postüral kontrolü bozduğunu bildiren literatürle yüksek düzeyde uyumludur (Legrand *vd.*, 2012; Wilson *vd.*, 2013). Çalışmamızda OSB’li çocuklarda çift görev sırasında BMS-ML varyansının anlamlı derecede artmış olması, sağ–sol düzlemde postüral instabilitenin belirginleştiğini göstermiştir; bu bulgu, ML ekseninin bilişsel yük artışına en duyarlı bileşen olduğunu bildiren çalışmaları desteklemektedir (Weeks *vd.*, 2003; Stins, Emck, de Vries, *vd.*, 2015). Buna ek olarak BMS-AP ortalaması ile dikey kuvvetin ortalama ve varyans değerlerinde çift görev altında gözlenen azalma, OSB’li çocukların postüral stratejilerini sürdürme ve ağırlık aktarımını yönetme kapasitesinin sınırlı olduğunu düşündürmektedir; bu durum dikkat kaynaklarının postüral kontrol ve bilişsel görev arasında

yeterli dağıtılamadığı popülasyonlarda görülen örüntüyle benzerdir (Legrand *vd.*, 2012). Buna karşılık TGG çocuklarda çift görev sırasında artan bilişsel yüke rağmen postüral kontrol bileşenlerinde anlamlı bir değişiklik görülmemesi, bu grubun postüral kontrolünü daha iyi koruyabildiğini göstermektedir. Bu bulgu, TGG çocukların çift görev toleransının daha yüksek olduğunu bildiren çalışmalarla uyumludur (Blanchard *vd.*, 2005; Boonyong *vd.*, 2012b).

Çalışmamızda OSB ve TGG gruplarının yürüyüş ve postüral parametreleri çift görev koşullarında değerlendirildiğinde, OSB grubunda çoğu parametrede TGG'ye kıyasla daha yüksek çift görev maliyeti eğilimleri gözlenmiştir. Mediolateral (ML) ve anteroposterior (AP) yönlerdeki kütle merkezi değişkenliği, adım süresi, adım süresi simetrisi, adım sayısı, adım uzunluğu ve adım uzunluğu simetrisi gibi spatiotemporal parametreler, OSB grubunda genel olarak daha fazla etkilenme göstermiştir. Özellikle ML eksenindeki kontrol bileşeni, literatürde OSB'li çocukların ML düzlemde daha kırılgan bir duruş kontrolüne sahip olduğu bulgularıyla uyumludur (Li, Liu ve Venuti, 2021). Bu durum, OSB'li çocukların yürüyüş sırasında denge kontrolünü sürdürmede bilişsel yük altında daha fazla zorlandığını ve motor kontrol sistemlerinin otomatikliğinin sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır (Bucci *vd.*, 2013a; Memari *vd.*, 2014). Yürüyüş hızı ve adım simetrisi gibi parametrelerdeki yüksek maliyet eğilimleri, literatürde bildirilen motor performansın bilişsel yük altında azalması ve yürüyüş paterninde düzensizlik ile paralellik göstermektedir (Baladaniya *vd.*, 2025).

Fonksiyonel görevler kapsamında değerlendirilen otur-kalk performansında da OSB grubunda ÇGM TGG'ye kıyasla daha yüksek eğilim göstermiştir. Bu bulgu, literatürde bildirilen OSB'li çocukların çoklu görev koşullarında kuvvet üretimi, postüral denge ve motor planlamayı entegre etme kapasitesinin sınırlı olduğu bulgularıyla uyumludur (Yaghoubi *vd.*, 2024b). Çift görev skorları her iki görev türünde de OSB grubunda belirgin şekilde düşük bulunmuş; bu da motor ve bilişsel görevleri eş zamanlı yürütme kapasitesinin OSB'de sınırlı olduğunu desteklemektedir (Bucci *vd.*, 2013a; Baladaniya *vd.*, 2025). Her ne kadar bazı parametrelerde istatistiksel anlamlılık sağlanmamış olsa da OSB grubundaki genel yüksek çift görev maliyet eğilimleri, motor kontrol ve stabilitenin bilişsel yük altında daha fazla zorlandığını göstermektedir. Bu bağlamda, OSB'li çocuklarda hem yürüyüş hem de fonksiyonel görevler açısından çift görev maliyetinin TGG'ye kıyasla daha yüksek olduğu ve günlük yaşamda çoklu görev gerektiren durumlarda stabilite kaybının daha belirgin ortaya çıkabileceği söylenebilir.

5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI

Çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Araştırmanın tek görev koşulunda yalnızca motor performansı içermesi ve kesitsel tasarımın tercih edilmesi, bulgular üzerinden nedensel çıkarımlar yapılmasını sınırlandırmaktadır. Postüral kontrol, yürüme ve fonksiyonel performansın değerlendirilmesinde mobil uygulamalar ve NWDT kullanılmış olsa da bu ölçüm araçlarının laboratuvar temelli altın standart sistemlere kıyasla daha sınırlı ölçüm hassasiyetine sahip olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, örneklemin yalnızca orta düzey OSB tanısı almış ve bağımsız dengeyi sürdürebilen çocuklardan oluşması, sonuçların tüm OSB spektrumuna genellenmesini sınırlandırmaktadır. Son olarak, uzun dönemli izlem verilerinin bulunmaması, elde edilen bulguların kalıcılığı ve zamana bağlı değişimi hakkında yorum yapılmasını kısıtlamaktadır.

5.3. SONUÇ ve ÖNERİLER

OSB olan çocuklarda gerçekleştirilen çift görev çalışmaları çoğunlukla denge ve yürüyüş parametrelerine odaklanmış olup, fonksiyonel performansı nesnel yöntemlerle değerlendiren çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada, OSB'li çocuklarda bilişsel-motor çift görev koşullarının fonksiyonel performans, yürüme ve postüral kontrol üzerindeki etkileri TGG çocuklarla karşılaştırılmıştır.

Elde edilen bulgular, çift görev koşullarının her iki grupta da motor performans ve postüral dengeyi etkilediğini; ancak bu etkinin OSB'li çocuklarda daha belirgin olduğunu göstermektedir. OSB grubunda otur-kalk süresinin uzadığı, yürüme hızının azaldığı, adım süresi ve simetri parametrelerinde daha olumsuz değişimlerin ortaya çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca, BMS-ML salınımının arttığı ve bilişsel yük altında postüral salınımların belirgin şekilde yükseldiği saptanmıştır.

Bu sonuçlar, OSB'li çocuklarda bilişsel ve motor görevlerin eşzamanlı yürütülmesinde belirgin güçlükler bulunduğunu ve bu alandaki altta yatan mekanizmaların henüz yeterince açıklığa kavuşmadığını ortaya koymaktadır. Bu mekanizmaların daha iyi anlaşılması, OSB'li çocuklara yönelik daha etkili, bireye özgü ve fonksiyonel rehabilitasyon programlarının geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Bu bağlamda, gelecekte yapılacak çalışmaların, bilişsel yükün motor kontrol süreçleri üzerindeki etkilerini açıklayan nörobilişsel ve duyuşsal mekanizmalara odaklanması ve objektif ölçüm araçlarıyla desteklenmesi önem arz etmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abdel Ghafar, M.A. vd. (2022) “Quantitative Assessment of Sensory Integration and Balance in Children with Autism Spectrum Disorders: Cross-Sectional Study”, *Children*, 9(3), s. 353. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3390/children9030353>.
- Abdollahi, M., Kuber, P.M. ve Rashedi, E. (2024) “Dual Tasking Affects the Outcomes of Instrumented Timed up and Go, Sit-to-Stand, Balance, and 10-Meter Walk Tests in Stroke Survivors”, *Sensors*, 24(10), s. 2996. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3390/s24102996>.
- Abdul Rahman, R.A. vd. (2018) “Effect of Dual-Task Conditions on Gait Performance during Timed Up and Go Test in Children with Traumatic Brain Injury”, *Rehabilitation Research and Practice*, 2018, ss. 1-7. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1155/2018/2071726>.
- Adolph, K.E. ve Franchak, J.M. (2017) “The development of motor behavior”, *WIREs Cognitive Science*, 8(1-2), s. e1430. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1002/wcs.1430>.
- Adusumilli, G. vd. (2017) “iPhone Sensors in Tracking Outcome Variables of the 30-Second Chair Stand Test and Stair Climb Test to Evaluate Disability: Cross-Sectional Pilot Study”, *JMIR mHealth and uHealth*, 5(10), s. e8656. Erişim adresi: <https://doi.org/10.2196/mhealth.8656>.
- Albadry, E.S. vd. (2023) “Autistic features in relation to motor function and quality of life in children with autism spectrum disorder”, *Physical Activity Review*, 11(1), ss. 123-130. Erişim adresi: <https://doi.org/10.16926/par.2023.11.14>.
- Almajid, R. ve Goel, R. (2022) “Assessment of dual-tasking during a dynamic balance task using a smartphone app: a pilot study”, *Journal of Physical Therapy Science*, 34(2), ss. 115-121. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1589/jpts.34.115>.
- Alsaedi, R.H. (2025) “Relation between executive functioning, sensory processing, and motor performance in children with autism”, *BMC Pediatrics*, 25(1), s. 457. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1186/s12887-025-05756-9>.
- Al-Yahya, E. vd. (2011) “Cognitive motor interference while walking: A systematic review and meta-analysis”, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(3), ss. 715-728. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.08.008>.

- American Psychiatric Association (2013) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5. bs. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Andrade, C. (2025) “Autism Spectrum Disorder, 1: Genetic and Environmental Risk Factors”, *The Journal of Clinical Psychiatry*, 86(2). Erişim adresi: <https://doi.org/10.4088/JCP.25f15878>.
- Arthur, T. vd. (2023) “Testing predictive coding theories of autism spectrum disorder using models of active inference”, *PLOS Computational Biology*. Editör J. Daunizeau, 19(9), s. e1011473. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1011473>.
- Assaiante, C. ve Amblard, B. (1995) “An ontogenetic model for the sensorimotor organization of balance control in humans”, *Human Movement Science*, 14(1), ss. 13-43. Erişim adresi: [https://doi.org/10.1016/0167-9457\(94\)00048-J](https://doi.org/10.1016/0167-9457(94)00048-J).
- Atladóttir, H.Ó. vd. (2009) “Association of Family History of Autoimmune Diseases and Autism Spectrum Disorders”, *Pediatrics*, 124(2), ss. 687-694. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1542/peds.2008-2445>.
- Ayres, A.J. ve Robbins, J. (2005) *Sensory Integration and the Child: Understanding Hidden Sensory Challenges*. Western Psychological Services.
- Bainbridge, E. vd. (2011) “The Effects of the Nintendo Wii Fit on Community-Dwelling Older Adults with Perceived Balance Deficits: A Pilot Study”, *Physical & Occupational Therapy In Geriatrics*, 29(2), ss. 126-135. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3109/02703181.2011.569053>.
- Baio, J. vd. (2018) “Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years - Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014”, *Morbidity and Mortality Weekly Report. Surveillance Summaries (Washington, D.C.: 2002)*, 67(6), ss. 1-23. Erişim adresi: <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6706a1>.
- Baladaniya, M. vd. (2025) “Dual-Task Gait and Balance Training Integrated With Sensory-Motor Interventions for Children With Autism Spectrum Disorder: A Comprehensive Narrative Review”, *Cureus* [Preprint]. Erişim adresi: <https://doi.org/10.7759/cureus.93268>.
- Barger, B.D., Campbell, J.M. ve McDonough, J.D. (2013) “Prevalence and Onset of Regression within Autism Spectrum Disorders: A Meta-analytic Review”, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(4), ss. 817-828. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1621-x>.

- Ben Hassen, I. vd. (2023) "Intervention Based on Psychomotor Rehabilitation in Children with Autism Spectrum Disorder ASD: Effect on Postural Control and Sensory Integration", *Children*, 10(9), s. 1480. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3390/children10091480>.
- Ben-Sasson, A. vd. (2019) "Update of a Meta-analysis of Sensory Symptoms in ASD: A New Decade of Research", *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(12), ss. 4974-4996. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-019-04180-0>.
- Beurskens, R. ve Bock, O. (2012) "Age-Related Deficits of Dual-Task Walking: A Review", *Neural Plasticity*, 2012, ss. 1-9. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1155/2012/131608>.
- Bhat, A.N. (2021) "Motor Impairment Increases in Children With Autism Spectrum Disorder as a Function of Social Communication, Cognitive and Functional Impairment, Repetitive Behavior Severity, and Comorbid Diagnoses: A SPARK Study Report", *Autism Research*, 14(1), ss. 202-219. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1002/aur.2453>.
- Bhat, A.N., Landa, R.J. ve Galloway, J.C. (Cole) (2011) "Current Perspectives on Motor Functioning in Infants, Children, and Adults With Autism Spectrum Disorders", *Physical Therapy*, 91(7), ss. 1116-1129. Erişim adresi: <https://doi.org/10.2522/ptj.20100294>.
- Biffi, E. vd. (2018) "Gait Pattern and Motor Performance During Discrete Gait Perturbation in Children With Autism Spectrum Disorders", *Frontiers in Psychology*, 9, s. 2530. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02530>.
- Blanchard, Y. vd. (2005) "The Influence of Concurrent Cognitive Tasks on Postural Sway in Children", *Pediatric Physical Therapy*, 17(3), ss. 189-193. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1097/01.PEP.0000176578.57147.5d>.
- Blanchet, M., Prince, F. ve Messier, J. (2019) "Development of postural stability limits: Anteroposterior and mediolateral postural adjustment mechanisms do not follow the same maturation process", *Human Movement Science*, 63, ss. 164-171. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.11.016>.
- Bolsterlee, B. vd. (2015) "Comparison of measurements of medial gastrocnemius architectural parameters from ultrasound and diffusion tensor images", *Journal of Biomechanics*, 48(6), ss. 1133-1140. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2015.01.012>.

Boonyong, S. vd. (2012a) “Development of postural control during gait in typically developing children: The effects of dual-task conditions”, *Gait & Posture*, 35(3), ss. 428-434. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.11.002>.

Boonyong, S. vd. (2012b) “Development of postural control during gait in typically developing children: The effects of dual-task conditions”, *Gait & Posture*, 35(3), ss. 428-434. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.11.002>.

Brauner, F.O. vd. (2021) “The Performance Index Identifies Changes Across the Dual Task Timed Up and Go Test Phases and Impacts Task-Cost Estimation in the Oldest-Old”, *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, s. 720719. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.720719>.

Bucci, M.P. vd. (2013a) “The Effect of Performing a Dual Task on Postural Control in Children with Autism”, *ISRN Neuroscience*, 2013, ss. 1-5. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1155/2013/796174>.

Bucci, M.P. vd. (2013b) “The Effect of Performing a Dual Task on Postural Control in Children with Autism”, *ISRN Neuroscience*, 2013, ss. 1-5. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1155/2013/796174>.

Bumin, G. vd. (2015) “Occupational Therapy in Autism”, içinde M. Fitzgerald (ed.) *Autism Spectrum Disorder - Recent Advances*. InTech. Erişim adresi: <https://doi.org/10.5772/59168>.

Bundy, A.C. vd. (2002) *Sensory integration: theory and practice*. 2. ed. Philadelphia: Davis.

Butera, C. vd. (2025) “Motor Signature Differences Between Autism Spectrum Disorder and Developmental Coordination Disorder, and Their Neural Mechanisms”, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 55(1), ss. 353-368. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06171-8>.

Caldani, S. vd. (2020) “Short rehabilitation training program may improve postural control in children with autism spectrum disorders: preliminary evidences”, *Scientific Reports*, 10(1), s. 7917. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64922-4>.

Campisi, L. vd. (2018) “Autism spectrum disorder”, *British Medical Bulletin*, 127(1), ss. 91-100. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldy026>.

Case-Smith, J. ve O’Brien, J.C. (ed.) (2015) *Occupational therapy for children and adolescents*. 7th ed. St. Louis, Mo: Elsevier Mosby.

Chisari, D. vd. (2024) “Vestibular Function and Postural Control in Children with Autism Spectrum Disorder”, *Journal of Clinical Medicine*, 13(17), s. 5323. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3390/jcm13175323>.

Christiana Butera vd. (2023) “Motor Signature Differences Between Autism Spectrum Disorder and Developmental Coordination Disorder, and Their Neural Mechanisms”. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06171-8>.

Clark, R.A. vd. (2010) “Validity and reliability of the Nintendo Wii Balance Board for assessment of standing balance”, *Gait & Posture*, 31(3), ss. 307-310. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2009.11.012>.

Cortney Armitano-Lago (tarih yok) “Lower Limb Proprioception and Strength Differences Between Adolescents With Autism Spectrum Disorder and Neurotypical Controls”. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1177/00315125211036418>.

Da Silva, S.H. vd. (2025) “A scoping review of the motor impairments in autism spectrum disorder”, *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 169, s. 106002. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2025.106002>.

Damiano, C. vd. (2011) “The development of perceptual expertise for faces and objects in autism spectrum conditions”, *Autism Research*, 4(4), ss. 297-301. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1002/aur.205>.

Dawson, G. vd. (2018) “Atypical postural control can be detected via computer vision analysis in toddlers with autism spectrum disorder”, *Scientific Reports*, 8(1), s. 17008. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-35215-8>.

Department of Exercise Rehabilitation, Faculty of Exercise Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran. vd. (2020) “Effect of Kangoo Jump on Posture Balance and Postural sway of Children with Autism”, *Journal of Exercise Science and Medicine*, 12(1), ss. 207-214. Erişim adresi: <https://doi.org/10.32598/JESM.12.1.8>.

Di Giminiani, R. vd. (2024) “Locomotion and Postural Control in Young Adults with Autism Spectrum Disorders: A Novel Kinesiological Assessment”, *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4), s. 185. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3390/jfmk9040185>.

Diamond, A. (2013) “Executive Functions”, *Annual Review of Psychology*, 64(1), ss. 135-168. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>.

- Djordjević, M. vd. (2022) “Exercise-Based Interventions Aimed at Improving Balance in Children with Autism Spectrum Disorder: A Meta-Analysis”, *Perceptual and Motor Skills*, 129(1), ss. 90-119. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1177/00315125211060231>.
- Domellöf, E. vd. (2024) “Brain activations during execution and observation of visually guided sequential manual movements in autism and in typical development: A study protocol”, *PLOS ONE*. Editör C. Brogna, 19(6), s. e0296225. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0296225>.
- Dong, L. vd. (2024) “A comparative study on fundamental movement skills among children with autism spectrum disorder and typically developing children aged 7–10”, *Frontiers in Psychology*, 15. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1287752>.
- Donker, S.F. vd. (2007) “Regularity of center-of-pressure trajectories depends on the amount of attention invested in postural control”, *Experimental Brain Research*, 181(1), ss. 1-11. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s00221-007-0905-4>.
- Eggleston, J.D., Harry, J.R. ve Dufek, J.S. (2018) “Lower extremity joint stiffness during walking distinguishes children with and without autism”, *Human Movement Science*, 62, ss. 25-33. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.09.003>.
- Erden, A. vd. (2021) “Reliability and validity of Turkish version of pediatric balance scale”, *Acta Neurologica Belgica*, 121(3), ss. 669-675. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s13760-020-01302-9>.
- Esposito, G. ve Paşca, S.P. (2013) “Motor abnormalities as a putative endophenotype for Autism Spectrum Disorders”, *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 7. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fnint.2013.00043>.
- Estrugo, Y., Bar Yehuda, S. ve Bauminger-Zviely, N. (2024) “Motor, cognitive, and socio-cognitive mechanisms explaining social skills in autism and typical development”, *Autism Research*, 17(11), ss. 2319-2332. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1002/aur.3215>.
- Fears, N.E., Palmer, S.A. ve Miller, H.L. (2022) “Motor skills predict adaptive behavior in autistic children and adolescents”, *Autism Research*, 15(6), ss. 1083-1089. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1002/aur.2708>.

- Fernandes, Â. vd. (2015) "Influence of dual-task on sit-to-stand-to-sit postural control in Parkinson's disease", *Medical Engineering & Physics*, 37(11), ss. 1070-1075. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2015.08.011>.
- Fisher, A. vd. (2018) "Brief Report: Postural Balance and Daily Living Skills in Children and Adolescents with Autism", *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(9), ss. 3210-3215. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-018-3558-1>.
- Fournier, K.A. vd. (2010) "Motor Coordination in Autism Spectrum Disorders: A Synthesis and Meta-Analysis", *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(10), ss. 1227-1240. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-010-0981-3>.
- Fradet, L. vd. (2025) "Postural Control in Children with Autism Spectrum Disorders: What are the Most Striking Specificities and How Can They be Quantified?", *Journal of Autism and Developmental Disorders* [Preprint]. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-025-06815-x>.
- Franjoine, M.R., Gunther, J.S. ve Taylor, M.J. (2003) "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*, 15(2), ss. 114-128. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1097/01.PEP.0000068117.48023.18>.
- Gallahue, D.L. ve Ozmun, J.C. (2002) *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. 5th ed. Dubuque, Iowa: McGraw-Hill.
- Genç, H. ve Demircioğlu, G. (2025) "The effect of single-task versus dual-task assessment on muscle strength and performance in individuals with knee osteoarthritis", *Physiotherapy Theory and Practice*, 41(8), ss. 1555-1563. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/09593985.2024.2447488>.
- Ghai, S., Ghai, I. ve Effenberg, A.O. (2017) "Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis", *Clinical Interventions in Aging*, Volume 12, ss. 557-577. Erişim adresi: <https://doi.org/10.2147/CIA.S125201>.
- Gobbo, S. vd. (2014) "Effects of exercise on dual-task ability and balance in older adults: A systematic review", *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 58(2), ss. 177-187. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.archger.2013.10.001>.

- Goldthorp, K. vd. (2025) "Increased Temporal Variability of Gait in ASD: A Motion Capture and Machine Learning Analysis", *Biology*, 14(7), s. 832. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3390/biology14070832>.
- Gomez-Alvaro, M.C. vd. (2024) "Test–Retest Reliability of Isokinetic Strength in Lower Limbs under Single and Dual Task Conditions in Women with Fibromyalgia", *Journal of Clinical Medicine*, 13(5), s. 1288. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3390/jcm13051288>.
- Gowen, E. ve Hamilton, A. (2013a) "Motor Abilities in Autism: A Review Using a Computational Context", *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(2), ss. 323-344. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1574-0>.
- Gowen, E. ve Hamilton, A. (2013b) "Motor Abilities in Autism: A Review Using a Computational Context", *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(2), ss. 323-344. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1574-0>.
- Green, D. vd. (2002) "The severity and nature of motor impairment in Asperger's syndrome: a comparison with Specific Developmental Disorder of Motor Function", *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(5), ss. 655-668. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00054>.
- Guinchat, V. vd. (2012) "Pre-, peri- and neonatal risk factors for autism", *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, 91(3), ss. 287-300. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0412.2011.01325.x>.
- Haddad, J.M. vd. (2013) "Task-Dependent Postural Control Throughout the Lifespan", *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 41(2), ss. 123-132. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3182877cc8>.
- Halleman, A. vd. (2018) "Developmental changes in spatial margin of stability in typically developing children relate to the mechanics of gait", *Gait & Posture*, 63, ss. 33-38. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.04.019>.
- Hazen, E.P. vd. (2014) "Sensory Symptoms in Autism Spectrum Disorders", *Harvard Review of Psychiatry*, 22(2), ss. 112-124. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1097/01.HRP.0000445143.08773.58>.

- Herold, F. vd. (2018) “Thinking While Moving or Moving While Thinking – Concepts of Motor-Cognitive Training for Cognitive Performance Enhancement”, *Frontiers in Aging Neuroscience*, 10, s. 228. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00228>.
- Hill, E.L. (2004) “Executive dysfunction in autism☆”, *Trends in Cognitive Sciences*, 8(1), ss. 26-32. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2003.11.003>.
- Hilton, C.L. vd. (2012) “Motor impairment in sibling pairs concordant and discordant for autism spectrum disorders”, *Autism*, 16(4), ss. 430-441. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1177/1362361311423018>.
- Hocking, D.R. vd. (2020) “Working memory is a core executive function supporting dual-task locomotor performance across childhood and adolescence”, *Journal of Experimental Child Psychology*, 197, s. 104869. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.104869>.
- Holtzer, R., Wang, C. ve Verghese, J. (2012) “The relationship between attention and gait in aging: facts and fallacies”, *Motor Control*, 16(1), ss. 64-80. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1123/mcj.16.1.64>.
- Homayounnia Firouzjah, M., Nazari Kakvandi, S. ve Ramezanzade, H. (2025) “The effect of implicit and explicit motor learning on a targeting task in children with autism spectrum disorder (ASD)”, *Acta Psychologica*, 253, s. 104731. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.104731>.
- Hu, X. vd. (2021) “The influence of visual supports and motivation on motor performance of the MABC-2 for Chinese school-aged children with autism spectrum disorder”, *Scientific Reports*, 11(1), s. 15557. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95155-8>.
- Huang, H.J. ve Mercer, V.S. (2001) “Dual-task methodology: applications in studies of cognitive and motor performance in adults and children”, *Pediatric Physical Therapy: The Official Publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*, 13(3), ss. 133-140.
- Huurnink, A. vd. (2013) “Comparison of a laboratory grade force platform with a Nintendo Wii Balance Board on measurement of postural control in single-leg stance balance tasks”, *Journal of Biomechanics*, 46(7), ss. 1392-1395. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.02.018>.

- Idring, S. vd. (2014) “Parental age and the risk of autism spectrum disorders: findings from a Swedish population-based cohort”, *International Journal of Epidemiology*, 43(1), ss. 107-115. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1093/ije/dyt262>.
- İncekaş Gassaloğlu, S. vd. (2016) “[Validity and Reliability Analysis of Turkish Version of Childhood Autism Rating Scale]”, *Turk Psikiyatri Dergisi = Turkish Journal of Psychiatry*, 27(4), ss. 266-274.
- Iverson, J.M. (2010) “Developing language in a developing body: the relationship between motor development and language development”, *Journal of Child Language*, 37(2), ss. 229-261. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1017/S0305000909990432>.
- Jaicks, C.C.D. (2024) “Evaluating the Benefits of Occupational Therapy in Children With Autism Spectrum Disorder Using the Autism Behavior Checklist”, *Cureus* [Preprint]. Erişim adresi: <https://doi.org/10.7759/cureus.64012>.
- Jelsma, L.D. vd. (2021) “Effect of dual tasking on a dynamic balance task in children with and without DCD”, *Human Movement Science*, 79, s. 102859. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2021.102859>.
- Jiang, L. vd. (2023) “Dual-Task Interference Slows Down Proprioception”. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1123/mc.2022-0075>.
- Johnson, M.H. (2011) “Interactive Specialization: A domain-general framework for human functional brain development?”, *Developmental Cognitive Neuroscience*, 1(1), ss. 7-21. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2010.07.003>.
- Johnson, M.H., Grossmann, T. ve Kadosh, K.C. (2009) “Mapping functional brain development: Building a social brain through interactive specialization.”, *Developmental Psychology*, 45(1), ss. 151-159. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1037/a0014548>.
- Jouira, G. vd. (2024) “The influence of cognitive load and vision variability on postural balance in adolescents with intellectual disabilities”, *Frontiers in Neurology*, 15, s. 1385286. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fneur.2024.1385286>.
- Kadak, M.T. ve Meral, Y. (2019) “Autism Spectrum Disorders - What is Our Current Knowledge?”, *İstanbul Kanuni Sultan Süleyman Tıp Dergisi* [Preprint]. Erişim adresi: <https://doi.org/10.5222/iksstd.2019.16023>.

- Kanner, L. (1968) "Autistic disturbances of affective contact", *Acta Paedopsychiatrica*, 35(4), ss. 100-136.
- Karadeniz, S. vd. (2024) "Examination of basic motor skills in children and adolescents", *Frontiers in Physiology*, 14, s. 1346750. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1346750>.
- Kaur, M., Gochyyev, P. ve Tiwari, D. (2024) "Use of standardized motor assessments in children with autism spectrum disorder: A meta-analysis and systematic review", *Research in Autism Spectrum Disorders*, 110, s. 102298. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2023.102298>.
- Kayabınar, B. vd. (2025) "Investigation of the relationship between dual-task performance and functionality and psychosocial features in children with Duchenne Muscular Dystrophy: A controlled study", *Research in Developmental Disabilities*, 160, s. 104973. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2025.104973>.
- Kelly, M. vd. (2022) "A novel smartphone application is reliable for repeat administration and comparable to the Tekscan Strideway for spatiotemporal gait", *Measurement*, 192, s. 110882. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2022.110882>.
- Kelly, V.E., Eusterbrock, A.J. ve Shumway-Cook, A. (2012) "A Review of Dual-Task Walking Deficits in People with Parkinson's Disease: Motor and Cognitive Contributions, Mechanisms, and Clinical Implications", *Parkinson's Disease*, 2012(1), s. 918719. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1155/2012/918719>.
- Kelly, V.E., Eusterbrock, A.J. ve Shumway-Cook, A. (2013) "Factors influencing dynamic prioritization during dual-task walking in healthy young adults", *Gait & Posture*, 37(1), ss. 131-134. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.05.031>.
- Kelly, V.E., Janke, A.A. ve Shumway-Cook, A. (2010) "Effects of instructed focus and task difficulty on concurrent walking and cognitive task performance in healthy young adults", *Experimental Brain Research*, 207(1-2), ss. 65-73. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s00221-010-2429-6>.
- Kruger, G.R., Silveira, J.R. ve Marques, A.C. (2019) "Motor skills of children with autism spectrum disorder", *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 21, s. e60515. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2019v21e60515>.

- Laatar, R. vd. (2025) "Dual-task interference pattern in autistic children: A case-control study", *Research in Autism*, 125, s. 202602. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.reia.2025.202602>.
- Lai, M.-C., Lombardo, M.V. ve Baron-Cohen, S. (2014) "Autism", *The Lancet*, 383(9920), ss. 896-910. Erişim adresi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61539-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61539-1).
- Lane, A.E. vd. (2010) "Sensory Processing Subtypes in Autism: Association with Adaptive Behavior", *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(1), ss. 112-122. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0840-2>.
- Lee, B.K. vd. (2015) "Maternal hospitalization with infection during pregnancy and risk of autism spectrum disorders", *Brain, Behavior, and Immunity*, 44, ss. 100-105. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2014.09.001>.
- Legrand, A. vd. (2012) "Effect of a Dual Task on Postural Control in Dyslexic Children", *PLoS ONE*. Editör T. Zalla, 7(4), s. e35301. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035301>.
- Leisman, G., Moustafa, A. ve Shafir, T. (2016) "Thinking, Walking, Talking: Integratory Motor and Cognitive Brain Function", *Frontiers in Public Health*, 4. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00094>.
- Leonard, H.C. ve Hill, E.L. (2014) "Review: The impact of motor development on typical and atypical social cognition and language: a systematic review", *Child and Adolescent Mental Health*, 19(3), ss. 163-170. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1111/camh.12055>.
- Li, K.Z.H. vd. (2010) "Benefits of Cognitive Dual-Task Training on Balance Performance in Healthy Older Adults", *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 65A(12), ss. 1344-1352. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1093/gerona/glq151>.
- Li, Y., Liu, T. ve Venuti, C.E. (2021) "Development of postural stability in children with autism spectrum disorder: a cross-sectional study", *International Biomechanics*, 8(1), ss. 54-62. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/23335432.2021.1968316>.
- Lim, Y.H. vd. (2017) "Standing Postural Control in Individuals with Autism Spectrum Disorder: Systematic Review and Meta-analysis", *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(7), ss. 2238-2253. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3144-y>.

- Lima, C.R.G. *vd.* (2020) “Impact of dual task on postural sway during sit-to-stand movement in children with unilateral cerebral palsy”, *Clinical Biomechanics*, 78, s. 105072. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.105072>.
- Lima, C.R.G. *vd.* (2023a) “Cognitive-Motor Dual-Task Costs on Postural Sway During Sit-to-Stand Movement in Children With Cerebral Palsy”, *Physical Therapy*, 103(4), s. pzad016. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzad016>.
- Lima, C.R.G. *vd.* (2023b) “Cognitive-Motor Dual-Task Costs on Postural Sway During Sit-to-Stand Movement in Children With Cerebral Palsy”, *Physical Therapy*, 103(4), s. pzad016. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzad016>.
- Linke, A.C. *vd.* (2020) “Impaired motor skills and atypical functional connectivity of the sensorimotor system in 40- to 65-year-old adults with autism spectrum disorders”, *Neurobiology of Aging*, 85, ss. 104-112. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2019.09.018>.
- Litwin, K. *vd.* (2024) “Comprehensive assessment of motor skills in children with autism spectrum disorders”, *Rheumatology Forum*, s. VM/OJS/J/90142. Erişim adresi: <https://doi.org/10.5603/rf.90142>.
- López, N.R. *vd.* (2023) “Biomechanical analysis of barefoot walking and three different sports footwear in children aged between 4 and 6 years old”, *PLOS ONE*. Editör Y. Gu, 18(9), s. e0291056. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291056>.
- Lyall, K. *vd.* (2017) “The Changing Epidemiology of Autism Spectrum Disorders”, *Annual Review of Public Health*, 38(1), ss. 81-102. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031816-044318>.
- Maenner, M.J. *vd.* (2023) “Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2020”, *MMWR. Surveillance Summaries*, 72(2), ss. 1-14. Erişim adresi: <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss7202a1>.
- Mani, H. *vd.* (2021) “Development of temporal and spatial characteristics of anticipatory postural adjustments during gait initiation in children aged 3–10 years”, *Human Movement Science*, 75, s. 102736. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102736>.

- Marchese, R., Bove, M. ve Abbruzzese, G. (2003) “Effect of cognitive and motor tasks on postural stability in Parkinson’s disease: A posturographic study”, *Movement Disorders*, 18(6), ss. 652-658. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1002/mds.10418>.
- McDonough, D.J., Liu, W. ve Gao, Z. (2020) “Effects of Physical Activity on Children’s Motor Skill Development: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials”, *BioMed Research International*. Editör O.I. Ekwunife, 2020(1), s. 8160756. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1155/2020/8160756>.
- Memari, A.H. vd. (2014) “Effects of visual search vs. auditory tasks on postural control in children with autism spectrum disorder”, *Gait & Posture*, 39(1), ss. 229-234. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.07.012>.
- Minschew, N.J. vd. (2004) “Underdevelopment of the postural control system in autism”, *Neurology*, 63(11), ss. 2056-2061. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000145771.98657.62>.
- Mirelman, A. vd. (2019) “Gait impairments in Parkinson’s disease”, *The Lancet Neurology*, 18(7), ss. 697-708. Erişim adresi: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30044-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30044-4).
- Miyagishima, S. vd. (2023) “Developmental changes in straight gait in childhood”, *PLOS ONE*. Editör D.S. Komaris, 18(2), s. e0281037. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281037>.
- Mohd Nordin, A., Ismail, J. ve Kamal Nor, N. (2021) “Motor Development in Children With Autism Spectrum Disorder”, *Frontiers in Pediatrics*, 9, s. 598276. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fped.2021.598276>.
- Möhring, W. vd. (2021) “Age-related changes in children’s cognitive–motor dual tasking: Evidence from a large cross-sectional sample”, *Journal of Experimental Child Psychology*, 206, s. 105103. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105103>.
- Nedović, N. vd. (2025) “Dual-Task Gait Analysis: Combined Cognitive–Motor Demands Most Severely Impact Walking Patterns and Joint Kinematics”, *Life*, 15(7), s. 1009. Eriřim adresi: <https://doi.org/10.3390/life15071009>.
- Odeh, C.E. vd. (2022) “Comprehensive motor skills assessment in children with autism spectrum disorder yields global deficits”, *International Journal of Developmental Disabilities*, 68(3), ss. 290-300. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/20473869.2020.1764241>.

- Ozboke, C., Yanardag, M. ve Yilmaz, I. (2022) “Exploring the relationships between motor proficiency, independence and quality of life in adolescents with autism spectrum disorder”, *International Journal of Developmental Disabilities*, 68(6), ss. 850-857. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/20473869.2021.1900506>.
- Palluel, E. vd. (2019) “Effects of dual tasking on postural and gait performances in children with cerebral palsy and healthy children”, *International Journal of Developmental Neuroscience*, 79(1), ss. 54-64. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.ijdevneu.2019.10.008>.
- Papalia, D.E. ve Martorell, G. (2021) *Experience human development*. International student edition. Fourteenth edition. New York, NY: McGraw-Hill Education.
- Park, D.-S. ve Lee, G. (2014) “Validity and reliability of balance assessment software using the Nintendo Wii balance board: usability and validation”, *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 11(1), s. 99. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1186/1743-0003-11-99>.
- Patel, S. vd. (2012) “A review of wearable sensors and systems with application in rehabilitation”, *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 9(1), s. 21. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1186/1743-0003-9-21>.
- Pavan, P. vd. (2015) “A contribution to the validation of the Wii Balance Board for the assessment of standing balance”, *European Journal of Sport Science*, 15(7), ss. 600-605. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.956801>.
- Pavão, S.L., Lima, C.R.G. ve Rocha, N.A.C.F. (2021) “Effects of motor and cognitive manipulation on the dual-task costs of center of pressure displacement in children, adolescents and young adults: A cross-sectional study”, *Clinical Biomechanics*, 84, s. 105344. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2021.105344>.
- Payne, V.G. ve Isaacs, L.D. (2024) *Human Motor Development: A Lifespan Approach*. 11. bs. New York: Routledge. Erişim adresi: <https://doi.org/10.4324/9781032697147>.
- Pellecchia, G.L. (2003) “Postural sway increases with attentional demands of concurrent cognitive task”, *Gait & Posture*, 18(1), ss. 29-34. Erişim adresi: [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(02\)00138-8](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(02)00138-8).
- Pena, G.M. vd. (2019) “Dual-task effects on postural sway during sit-to-stand movement in children with Down syndrome”, *Journal of Intellectual Disability Research*, 63(6), ss. 576-586. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1111/jir.12599>.

- Plummer, P. vd. (2013a) “Cognitive-Motor Interference During Functional Mobility After Stroke: State of the Science and Implications for Future Research”, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(12), ss. 2565-2574.e6. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.08.002>.
- Plummer, P. vd. (2013b) “Cognitive-Motor Interference During Functional Mobility After Stroke: State of the Science and Implications for Future Research”, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(12), ss. 2565-2574.e6. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.08.002>.
- Plummer, P. ve Eskes, G. (2015) “Measuring treatment effects on dual-task performance: a framework for research and clinical practice”, *Frontiers in Human Neuroscience*, 9. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00225>.
- Posar, A. ve Visconti, P. (2022) “Early Motor Signs in Autism Spectrum Disorder”, *Children*, 9(2), s. 294. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3390/children9020294>.
- Priest, A.W., Salamon, K.B. ve Hollman, J.H. (2008) “Age-related differences in dual task walking: a cross sectional study”, *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 5(1), s. 29. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1186/1743-0003-5-29>.
- Reilly, D.S. vd. (2008) “Interaction Between the Development of Postural Control and the Executive Function of Attention”, *Journal of Motor Behavior*, 40(2), ss. 90-102. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3200/JMBR.40.2.90-102>.
- Rinehart, N.J. vd. (2006) “Gait function in high-functioning autism and Asperger’s disorder: Evidence for basal-ganglia and cerebellar involvement?”, *European Child & Adolescent Psychiatry*, 15(5), ss. 256-264. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s00787-006-0530-y>.
- Ruiz-Cárdenas, J.D. vd. (2018) “Validity and reliability of an iPhone App to assess time, velocity and leg power during a sit-to-stand functional performance test”, *Gait & Posture*, 59, ss. 261-266. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.10.029>.
- Sá, C.D.S.C.D. vd. (2018) “Development of postural control and maturation of sensory systems in children of different ages a cross-sectional study”, *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 22(1), ss. 70-76. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.10.006>.

- Sandin, S. vd. (2012) “Advancing Maternal Age Is Associated With Increasing Risk for Autism: A Review and Meta-Analysis”, *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 51(5), ss. 477-486.e1. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2012.02.018>.
- Saraiva, M., Castro, M.A. ve Vilas-Boas, J.P. (2023) “Muscular and Prefrontal Cortex Activity during Dual-Task Performing in Young Adults”, *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 13(4), ss. 736-747. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3390/ejihpe13040055>.
- Schopler, E. vd. (1980) “Toward objective classification of childhood autism: Childhood Autism Rating Scale (CARS)”, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10(1), ss. 91-103. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/BF02408436>.
- Shumway-Cook, A. ve Woollacott, M. (2017) *Motor control: translating research into clinical practice*. Fifth edition, international edition. Philadelphia Baltimore New York London Buenos Aires Hong Kong Sydney Tokyo: Wolters Kluwer.
- Shumway-Cook, A. ve Woollacott, M.H. (2007a) *Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Shumway-Cook, A. ve Woollacott, M.H. (2007b) *Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Skaletski, E.C., Cardona, S.C. ve Travers, B.G. (2024) “The relation between specific motor skills and daily living skills in autistic children and adolescents”, *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 18, s. 1334241. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fnint.2024.1334241>.
- Sroufe, L.A. vd. (2005) *The Development of the Person: The Minnesota Study of Risk and Adaptation from Birth to Adulthood*. Guilford Press.
- Staples, K.L. ve Reid, G. (2010) “Fundamental Movement Skills and Autism Spectrum Disorders”, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(2), ss. 209-217. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0854-9>.
- Stiles, J. ve Jernigan, T.L. (2010) “The Basics of Brain Development”, *Neuropsychology Review*, 20(4), ss. 327-348. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s11065-010-9148-4>.
- Stins, J.F., Emck, C., De Vries, E.M., vd. (2015) “Attentional and sensory contributions to postural sway in children with autism spectrum disorder”, *Gait & Posture*, 42(2), ss. 199-203. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.05.010>.

- Stins, J.F., Emck, C., de Vries, E.M., vd. (2015) “Attentional and sensory contributions to postural sway in children with autism spectrum disorder”, *Gait & Posture*, 42(2), ss. 199-203. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.05.010>.
- Subara-Zukic, E. vd. (2024a) “Locomotor-cognitive dual-tasking in children with developmental coordination disorder”, *Frontiers in Psychology*, 15, s. 1279427. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1279427>.
- Subara-Zukic, E. vd. (2024b) “Locomotor-cognitive dual-tasking in children with developmental coordination disorder”, *Frontiers in Psychology*, 15, s. 1279427. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1279427>.
- Szatmari, P. vd. (2016) “Prospective Longitudinal Studies of Infant Siblings of Children With Autism: Lessons Learned and Future Directions”, *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 55(3), ss. 179-187. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2015.12.014>.
- Tramontano, M. vd. (2017) “Maintaining gait stability during dual walking task: effects of age and neurological disorders”, *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(1). Erişim adresi: <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.16.04203-9>.
- Travers, B.G. vd. (2013) “Motor Difficulties in Autism Spectrum Disorder: Linking Symptom Severity and Postural Stability”, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(7), ss. 1568-1583. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1702-x>.
- Uluyl, M. ve Yanardağ, M. (2018) “Okulöncesi Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Çocuklarda Duyu-Motor-Biliş Fonksiyonları”, *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 6(1), ss. 49-60. Erişim adresi: <https://doi.org/10.30720/ered.417651>.
- Unruh, K.E. vd. (2021) “Initial action output and feedback-guided motor behaviors in autism spectrum disorder”, *Molecular Autism*, 12(1), s. 52. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1186/s13229-021-00452-8>.
- Veldkamp, R. vd. (2021) “Cognitive–motor Interference in Individuals With a Neurologic Disorder: A Systematic Review of Neural Correlates”, *Cognitive and Behavioral Neurology*, 34(2), ss. 79-95. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1097/WNN.0000000000000269>.

- Verschuren, O. vd. (2013) “Reliability and validity of short-term performance tests for wheelchair-using children and adolescents with cerebral palsy”, *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(12), ss. 1129-1135. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1111/dmcn.12214>.
- Weeks, D.L. vd. (2003) “Interaction between Attention Demanding Motor and Cognitive Tasks and Static Postural Stability”, *Gerontology*, 49(4), ss. 225-232. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1159/000070402>.
- Weiss, M.J. vd. (2013) “Gait analysis of teenagers and young adults diagnosed with autism and severe verbal communication disorders”, *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 7. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fnint.2013.00033>.
- Werling, D.M. ve Geschwind, D.H. (2013) “Sex differences in autism spectrum disorders”:, *Current Opinion in Neurology*, 26(2), ss. 146-153. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1097/WCO.0b013e32835ee548>.
- Whyatt, C. ve Craig, C. (2013) “Sensory-motor problems in Autism”, *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 7. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fnint.2013.00051>.
- Whyatt, C.P. ve Craig, C.M. (2012) “Motor skills in children aged 7-10 years, diagnosed with autism spectrum disorder”, *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(9), ss. 1799-1809. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-011-1421-8>.
- Wilson, F.A. ve Treanor, L.L. (1977) “Characterization of bile acid binding to rat intestinal brush border membranes”, *The Journal of Membrane Biology*, 33(3-4), ss. 213-230. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/BF01869517>.
- Wilson, P.H. vd. (2013) “Understanding performance deficits in developmental coordination disorder: a meta-analysis of recent research”, *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(3), ss. 217-228. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04436.x>.
- Wilson, R.B. vd. (2018) “What’s missing in autism spectrum disorder motor assessments?”, *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 10(1), s. 33. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1186/s11689-018-9257-6>.
- Woollacott, M. ve Shumway-Cook, A. (2002) “Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research”, *Gait & Posture*, 16(1), ss. 1-14. Erişim adresi: [https://doi.org/10.1016/S0966-6362\(01\)00156-4](https://doi.org/10.1016/S0966-6362(01)00156-4).

- Xu, W., Li, N. ve Qi, J. (2025) "Balance Control in Children and Youth with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis", *Alpha Psychiatry*, 26(3), s. 42869. Erişim adresi: <https://doi.org/10.31083/AP42869>.
- Yaghoubi, M. vd. (2024a) "The Effect of Single-and Dual-Task Exercises on Functional Balance of Children with Autism Spectrum Disorder: A Randomized Clinical Trial", *Journal of Iranian Medical Council* [Preprint]. Erişim adresi: <https://doi.org/10.18502/jimc.v7i4.16625>.
- Yaghoubi, M. vd. (2024b) "The Effect of Single-and Dual-Task Exercises on Functional Balance of Children with Autism Spectrum Disorder: A Randomized Clinical Trial", *Journal of Iranian Medical Council* [Preprint]. Erişim adresi: <https://doi.org/10.18502/jimc.v7i4.16625>.
- Yanardağ, F. (2024) "Okulöncesi Otizimli Çocukların Postür ve Yürüyüş Özelliklerinin Akranları ile Karşılaştırılması", *Ergoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 12(2), ss. 51-60. Erişim adresi: <https://doi.org/10.30720/ered.1396534>.
- Yee, X.S. vd. (2021) "Performance on sit-to-stand tests in relation to measures of functional fitness and sarcopenia diagnosis in community-dwelling older adults", *European Review of Aging and Physical Activity*, 18(1), s. 1. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1186/s11556-020-00255-5>.
- Yu Xing ve Xueping Wu (2025) "Effects of Motor Skills and Physical Activity Interventions on Motor Development in Children with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review". Erişim adresi: <https://doi.org/10.3390/healthcare13050489>.
- Zerbo, O. vd. (2015) "Maternal Infection During Pregnancy and Autism Spectrum Disorders", *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(12), ss. 4015-4025. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1007/s10803-013-2016-3>.
- Zhou, B. vd. (2022) "Motor impairments in Chinese toddlers with autism spectrum disorder and its relationship with social communicative skills", *Frontiers in Psychiatry*, 13, s. 938047. Erişim adresi: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.938047>.
- Zwaigenbaum, L. vd. (2015) "Early Identification of Autism Spectrum Disorder: Recommendations for Practice and Research", *Pediatrics*, 136(Supplement_1), ss. S10-S40. Erişim adresi: <https://doi.org/10.1542/peds.2014-3667C>.

7. EKLER

EK 1: İNTİHAL RAPORU

Şule Özkan_Otizm Spektrum Bozukluğu Olan ve Tipik Gelişim Gösteren Çocuklar Arasında Görev Karmaşıklığının Karşılaştırılması Dr. Öğr. Üyesi Gamze Demircioğlu

ORJİNALLİK RAPORU

% 10	% 9	% 7	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikerisim.atlas.edu.tr İnternet Kaynağı	%4
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%1
3	www.cocukergen2025.com İnternet Kaynağı	<%1
4	www.journalagent.com İnternet Kaynağı	<%1
5	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<%1
6	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<%1
7	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
8	www.scilit.net İnternet Kaynağı	<%1
9	Neelesh K. Nadkarni, Brian Levine, William E. McIlroy, Sandra E. Black. "Impact of Subcortical Hyperintensities on Dual-tasking	<%1

EK 2: ETİK KURUL



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : E-10840098-202.3.02-5795
Konu : Etik Kurul Kararı

01/09/2025

Sayın Şule Özkan

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz ‘Otizm Spektrum Bozukluğu ve Normal Gelişim Gösteren Çocuklarda Tek ve Çift Görevde Postüral Kontrol ve Yürüme Karşılaştırması’ isimli başvurunuz Etik Kurulumuzca değerlendirilerek uygun görülmüş olup Etik Kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrakınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 5D8330DAX9 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Medipol Üniversitesi Kavacık Yerleşkesi (Ana Yerleşke Rektörlük)
Kavacık Mah. Ekinçiler Cad. No: 19, Kavacık Kavşağı, 34810 Beykoz, İstanbul
T: 444 85 44 F: 0212 531 75 55
E-Posta: bilgi@medipol.edu.tr İnternet Adresi: www.medipol.edu.tr
Kep Adresi: medipoluniversitesi@hs03.kep.tr

Ayrıntılı Bilgi İçin: Esra KAN
Tel: 5461 E-Posta: esra.kan@medipol.edu.tr



İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Otizm Spektrum Bozukluğu ve Normal Gelişim Gösteren Çocuklarda Tek ve Çift Görevde Postüral Kontrol ve Yürüme Karşılaştırması			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Şule Özkan			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Ergoterapist			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ/PLANI			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐
Karar Bilgileri	Karar No: 1060	Tarih: 28.08.2025		
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna “ oybirliği ” ile karar verilmiştir.			

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrağınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 5D8330DAX9 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Prof. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Dr. Öğr. Üyesi Erman GEDİKLİ	Sağlık Yönetimi	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır
Doç. Dr. Pakize YİĞİT	Biyoistatistik/ Sayısal Yöntemler	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐	E imzalıdır

* :Toplantıda Bulunma

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Sekreteri
Esra KAN

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evracınızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 5D8330DAX9 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

EK 3:

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Aşağıda bu araştırma ile ilgili detaylı bilgiler yer almaktadır, lütfen dikkatli bir şekilde tümünü okuyunuz.

ÇALIŞMAMIZ NEDİR?

Bu çalışma, otizm spektrum bozukluğu tanısı almış çocuklar ile normal gelişim gösteren çocuklarda tek ve çift görevli koşullarda postüral kontrol ve yürüme özelliklerini karşılaştırmayı amaçlayan, karşılaştırmalı, gözlemsel ve kesitsel tipte bir çalışmadır.

ÇALIŞMANIN AMACI NEDİR?

Bu araştırmanın amacı, OSB tanısı almış çocuklar ile TGG çocuklar arasında, postüral kontrol ve yürümeye ilişkin performans farklılıklarını incelemektir. Araştırma, her iki grup çocuğun tek görev ve çift görev koşullarında postüral kontrol ve yürüyüş becerilerini karşılaştırarak, bilişsel yük taşıyan görevlerin motor performans üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, bu çalışma, çevresel faktörlerin ve nörogelişimsel farklılıkların çocukların motor becerilerini ve postüral stabilitelerini nasıl etkilediğine dair bilgi sunmayı hedeflemektedir.

NASIL BİR UYGULAMA YAPILACAKTIR?

Bu çalışmada, Nintendo Wii Denge tahtası ve Gait Analyzer testi kullanılarak, postural stabilite ve yürüme performansı üzerindeki etkiler incelenecektir. Katılımcılar hem tek görev hem de bilişsel yük taşıyan çift görev koşullarında değerlendirilecektir.

SORUMLULUKLARIM NEDİR?

Araştırmamıza dahil olan kişilerin değerlendirmelere uyum göstermeleri beklenmektedir. Bu koşullara uyulmadığı durumlarda araştırmacı sizi program dışı bırakabilme yetkisine sahiptir.

ARAŞTIRMANIN DENEYSEL KISIMLARI

Araştırmamız deneysel bir çalışma değildir.

ÇALIŞMAYA KATILMA İLE BEKLENEN OLASI RİSKLER VEYA RAHATSIZLIKLAR NEDİR?

Bu çalışmada uygulanacak olan değerlendirme yaklaşımları hiçbir şekilde risk taşımamaktadır ve size rahatsızlık verecek herhangi bir etki yoktur.

KATILIMCILARIN ÇALIŞMAYA DAHİL OLMASI

Çalışmaya kendi rızanızla katılacaksınız veya çalışmaya katılmayı reddedebilecek ve isteğinizle hiçbir yaptırıma uğramaksızın çalışmadan çıkabileceksiniz.

İLETİŞİM

Hasta veya yasal temsilcilerin araştırma hakkında veya araştırma ile ilgili herhangi bir terslik olduğunda 7 Gün 24 Saat iletişim kurabileceğiniz kişi aşağıda verilmiştir:

Erg. Şule Özkan

ÇALIŞMANIN SÜRESİ

Ard arda 2 gün şeklinde uygulamalar yapıp değerlendirmeler alınarak çalışma sonlandırılacaktır.

BİLGİLERİM KONUSUNDA GİZLİLİK SAĞLANABİLECEK MİDİR?

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın sorumluları etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu”ndaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen ergoterapist tarafından yapıldı. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli olarak veya gerekçe göstermeden araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Bu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı ve tarihli bir kopyası bana verildi.

GÖNÜLLÜ KATILIMCININ EBEVEYNİNİN		İMZASI
ADI & SOYADI		
YAKINLIK DERECESESİ		
ADRESİ		
TEL.		
TARİH		

AÇIKLAMALARI YAPAN ARAŞTIRICININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		
DİĞER ARAŞTIRICININ		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

RIZA ALMA İŞLEMİNE BAŞINDAN SONUNA KADAR TANIKLIK EDEN KİŞİNİN (EĞER VARSA)		İMZASI
ADI & SOYADI		
TARİH		

EK 4:

Sosyodemografik Form:

Danışanın

Adı soyadı:

Cinsiyet:

Doğum tarihi:

Tanısı (var ise):

Kilo (kg):

Boy (cm):

Kronik rahatsızlığı var mı?

Düzenli kullandığı ilaç var mı?

Doğum şekli:

Doğum haftası:

Doğum sırasında veya sonrasında herhangi bir komplikasyon oldu mu?

Yürümeye ne zaman başladı?

Okula gidiyor mu?

Özel bir eğitim alıyor mu veya aldı mı?

EK 5:

Çocukluk Otizmi Derecelendirme Ölçeği (ÇODÖ)

Hastanın Kodu:
Değerlendiren:

Doldurulma Tarihi:

Yönerge: Her bir kategori için, ölçeğin her maddesinin altında bırakılan yeri kullanınız. Çocuğu gözlemlemeyi bitirdikten sonra, ölçeğin maddelerinde yer alan davranışları değerlendiriniz. Her madde için çocuğu en iyi biçimde tanımlayan ifadenin numarasını daire içine alınız. İki ifade arasında değerlendirmeniz gerekiyorsa 1,5; 2,5 ya da 3,5 değerlerinden birini kullanabilirsiniz. Her madde için kısaltılmış değerlendirme ölçütü gösterilmiştir.

Kategorileri Dereceleme Puanları

Her kategori için çocuğa verdiğiniz puanı aşağıya yazın ve sonrasında toplayın.

İnsanlarla İlişki	
Taklit	
Duygusal Tepkiler	
Bedenin Kullanımı	
Nesne Kullanımı	
Değişikliğe Uyum	
Görsel Tepki	
Dinleme Tepkisi	
Tatma, Koklama, Dokunma Tepkisi ve Kullanımı	
Korku ya da Sinirlilik	
Sözel İletişim	
Sözel Olmayan İletişim	
Etkinlik Düzeyi	
Zihinsel Tepkilerin Düzeyi ve Tutarlılığı	
Genel İzlenimler	
<u>TOPLAM</u>	

15–29: Otizm yok

30–36: Hafif-Orta Derecede Otistik

37–60: Aşırı Derecede Otistik

I. İNSANLARLA İLİŞKİ

Bu ölçeğin araştırma amacıyla tercüme ve kullanım hakkı, yayıncı Western Psychological Services tarafından Füsün Akkök' e verilmiştir.

- 1 **İnsanlarla ilişki kurmada bir anormallik ya da zorluk belirtisi yok:** Çocuğun davranışı yaşına uygundur. Bir şey yapması istendiğinde utangaçlık, mızımlık ya da rahatsızlık belirtileri gözlemlenebilir, ancak bunlar atipik derecede değildir.

1.5

- 2 **Hafif derecede anormal ilişki:** Çocuk yetişkinin gözüne bakmaktan kaçınabilir, yetişkinden kaçınabilir ya da etkileşime zorlandığı zaman huysuzlaşabilir, çok utangaç olabilir, yetişkine tipik tepkiler vermeyebilir ya da yaşlılarından biraz daha fazla anne-babaya yapışabilir.

2.5

- 3 **Orta derecede anormal ilişki:** Çocuk zaman zaman çevreden kopmuş (yetişkinin farkında değilmiş) gibi gözükür. Çocuğun dikkatini çekebilmek için zaman zaman ısrarlı ve zorlayıcı girişimler gerekir. Çok az ilişki çocuk tarafından başlatılır.

3.5

- 4 **Aşırı derecede anormal ilişki:** Çocuk sürekli bir şekilde çevreden kopuktur ya da yetişkinin ne yaptığının farkında değildir. Hemen hemen hiçbir zaman yetişkine tepki vermez ya da yetişkinle ilişki başlatmaz. Çocuğun dikkatini çekmek için ancak çok ısrarlı girişimlerin bir etkisi olabilir.

GÖZLEMLER:

II. TAKLİT

- 1 **Uygun taklit:** Çocuk, beceri düzeyine uygun sesleri, kelimeleri ve hareketleri taklit edebilir.

1.5

- 2 **Hafif derecede anormal taklit:** Çocuk çoğu zaman el çırpma, tek ses çıkartma gibi basit davranışları taklit eder; bazen sadece zorlandıktan sonra ya da gecikmeli olarak taklit eder.

2.5

- 3 **Orta derecede anormal taklit:** Çocuk, ara sıra ve ancak yetişkinin yoğun yardım ve ısrarı ile taklit eder; taklit çoğunlukla gecikmeli olarak ortaya çıkar.

3.5

- 4 **Aşırı derecede anormal taklit:** Çocuk, yetişkinin ısrar ve yardımına rağmen sesleri, kelimeleri, hareketleri çok seyrek taklit eder ya da hiç etmez.

GÖZLEMLER:

III. DUYGUSAL TEPKİLER

- 1 **Yaş ve duruma uygun duygusal tepkiler:** Çocuk, duygusal tepkilerini, uygun tarz ve derecede, yüz ifadesi duruş ve davranış değişikliği ile gösterir.

1.5

- 2 **Hafif derecede anormal duygusal tepkiler:** Ara sıra çocuk, kısmen uygun olmayan tarz ve derecede duygusal tepkiler gösterir. Tepkiler bazen, çevredeki nesneler ve olaylarla ilişkili değildir.

2.5

- 3 **Orta derecede anormal duygusal tepkiler:** Çocuk belirgin olarak uygun olmayan tarz ve derecede duygusal tepkiler gösterir. Tepkiler azalmış ya da abartılı ya da durumla bağlantısız olabilir; duygu uyandıran belirgin olaylar ve nesneler olmasa bile 'grimas', gülme ya da kaskatı kesilme görülebilir.

3.5

- 4 **Aşırı derecede anormal duygusal tepkiler:** Tepkiler nadiren duruma uygundur; çocuk belirli bir duygu durumunda iken bu durumu değiştirmek çok zordur. Buna karşın çocuk, hiçbir şey değişmediği halde aşırı duygu değişiklikleri gösterebilir.

GÖZLEMLER:

IV. BEDENİN KULLANIMI

- 1 **Bedenin yaşa uygun kullanımı:** Çocuk normal yaşlıları ile aynı rahatlık, çeviklik ve koordinasyonla hareket eder.
1.5
- 2 **Bedenin hafif derecede anormal kullanımı:** Hantallık, yineleyici hareketler, koordinasyon zayıflığı gibi küçük, kendine özgü tuhaflıklar olabilir ya da seyrek olarak alışılmadık beden hareketlerine rastlanabilir.
2.5
- 3 **Bedenin orta derecede anormal kullanımı:** Bu yaşta bir çocuk için alışılmadık ya da belirgin derecede garip olan parmak hareketleri, tuhaf parmak ve vücut duruşu, nedenin bir parçasına takılıp kalma ya da çimdikleme, kendine yönelik saldırganlık, sallanma, dönme, parmak oynatma, ayak uçlarında yürüme gibi davranışlar görülebilir.
3.5
- 4 **Bedenin ağır derecede anormal kullanımı:** Yukarıda sıralanan hareketlerin sık ya da yoğun görülmesi, bedenin ağır derecede anormal kullanımının belirtileridir. Bu davranışlar, bunları engelleme ya da çocuğu başka etkinlikler içine sokma girişimlerine karşın ısrarlı bir devamlılık gösterebilir.

GÖZLEMLER:

V. NESNE KULLANIMI

- 1 **Oyuncak ve diğer nesnelere uygun ilgi ve kullanım:** Çocuk, kendi beceri düzeyine uygun oyuncaklara ve diğer nesnelere normal ilgi gösterir ve bu oyuncakları normal şekilde kullanır.
1.5
- 2 **Oyuncak ve diğer nesnelere hafif derecede uygun olmayan ilgi ve kullanım:** Çocuk bir oyuncuğa atipik ilgi gösterebilir ya da onunla uygun olmayan, bebeksi biçimde oynar (örneğin; oyuncuğa vurma, emme)
2.5
- 3 **Oyuncak ve nesnelere orta derecede uygun olmayan ilgi ve kullanım:** Çocuk oyuncaklara ve diğer nesnelere çok az ilgi gösterebilir ya da bir oyuncak ya da nesneyi tuhaf bir şekilde kullanmaya kendini kaptırmış olabilir. Oyuncuğun önemsiz bir parçasına odaklanabilir, nesnenin yansıttığı ışıktan çok hoşlanabilir. Yineleyici bir biçimde oyuncuğun bazı kısımlarını hareket ettirebilir ya da yalnızca bir nesne ile yoğun bir şekilde oynar.
3.5
- 4 **Oyuncak ve nesnelere aşırı derecede uygun olmayan ilgi ve kullanım:** Çocuk yukarıdaki davranışları daha sık ve yoğun olarak gösterebilir. Bu uygun olmayan etkinliklere kendini kaptırdığında, çocuğun dikkatini bir başka tarafa çekmek zordur.

GÖZLEMLER:

VI. DEĞİŞİKLİĞE UYUM

- 1 **Değişikliğe yaşa uygun uyum:** Çocuk, alıştığı düzendeki değişiklikleri fark etse ya da bunları (sözel olarak) belirtse de yersiz rahatsızlık göstermeden bu değişiklikleri kabul eder.
1.5
- 2 **Değişikliğe hafif derecede anormal uyum:** Yetişkin yapılan etkinliği değiştirmeye kalktığı zaman, çocuk aynı etkinliğe ya da aynı araç-gereci kullanmaya devam eder.
2.5
- 3 **Değişikliğe orta derecede anormal uyum:** Çocuk alıştığı düzendeki değişikliklere ciddi biçimde direnir, eski etkinliğine devam etmeye çalışır, dikkatini başka tarafa çekmek çok zordur. Düzen değiştirildiği zaman mutsuz ve öfkeli olabilir.
3.5
- 4 **Değişikliğe hafif derecede anormal uyum:** Çocuk değişikliğe ağır tepkiler verir. Eğer değişikliğe zorlanırsa çok fazla kızabilir ya da işbirliği yapmaz ve öfke nöbetleriyle tepki verebilir.

GÖZLEMLER:

VII. GÖRSEL TEPKİ

- 1 **Yaşına uygun görsel tepki:** Çocuğun görsel davranışları normaldir ve yaşına uygundur. Görme, yeni bir nesneyi keşfetmek için diğer duyularla birlikte kullanılır.
1.5
- 2 **Hafif derecede anormal görsel tepki:** Çocuğa zaman zaman nesnelere bakması hatırlatılmalıdır. Arkadaşları yerine ışığa ya da aynaya bakmakla daha çok ilgilenebilir, ara sıra boşluğa gözünü dikip bakabilir ya da insanların gözlerine bakmaktan kaçınabilir.
2.5
- 3 **Orta derecede anormal görsel tepki:** Çocuğa sık sık yaptığına bakması hatırlatılmalıdır. Boşluğa gözünü dikip bakabilir, insanların gözüne bakmaktan kaçınabilir, nesnelere alışılmadık bir açıdan bakabilir, nesneleri gözlerine çok yakın tutabilir.
3.5
- 4 **Aşırı derecede anormal görsel tepki:** Çocuk ısrarlı bir şekilde insanlara ya da belirli nesnelere bakmaktan kaçınır ve yukarıda tanımlanan diğer görsel tepkilerin aşırı biçimlerini sergiler.

GÖZLEMLER:

VIII. DİNLEME TEPKİSİ

- 1 **Yaşına uygun dinleme tepkisi:** Çocuğun dinleme davranışı normal ve yaşına uygundur. Dinleme diğer duyularla birlikte kullanılır.
1.5
- 2 **Hafif derecede anormal dinleme tepkisi:** Belirli seslere karşı hafif tepkisizlik gösterebilir ya da hafif derecede fazla tepki verebilir. Seslere tepkiler gecikebilir, çocuğun dikkatini çekebilmek için seslerin tekrar edilmesi gerekebilir. Çocuğun dikkati yabancı (dıştan gelen) seslerle dağılabilir.
2.5
- 3 **Orta derecede anormal dinleme tepkisi:** Çocuğun seslere tepkileri değişkenlik gösterir, ilk birkaç defada sesi duymazlıktan gelebilir, bazı günlük sesleri işittiği zaman ürkebilir ya da kulaklarını kapatabilir.
3.5
- 4 **Ağır derecede anormal dinleme tepkisi:** Çocuk, sesin türünden bağımsız olarak, seslere karşı aşırı derecede tepkisel ya da tepkisiz davranabilir.

GÖZLEMLER:

IX. TATMA, KOKLAMA VE DOKUNMA TEPKİSİ VE KULLANIMI

- 1 **Tatma, koklama ve dokunmaya normal tepki ve kullanım:** Çocuk yeni nesneleri yaşına uygun şekilde, genellikle bakarak ve hissederek keşfeder. Tatma ve koklama duyularını gerektiğinde kullanılabilir. Küçük, can yakıcı durumlar karşısında çocuk rahatsızlığını belirtir, ancak aşırı tepki göstermez.
1.5
- 2 **Tatma, koklama ve dokunmaya hafif derecede anormal tepki ve kullanım:** Çocuk nesneleri ısrarlı bir şekilde ağzına koyabilir, yenmeyen nesneleri koklayabilir, tadabilir, normal çocukların rahatsızlık ifade ettikleri orta şiddetli ağrıları fark etmiyor gibi davranabilir ya da aşırı tepki verebilir.
2.5
- 3 **Tatma, koklama ve dokunmaya orta derecede anormal tepki ve kullanım:** Çocuk insanlara ya da nesnelere dokunma, koklama ve tatmaya yönelik orta derecede bir eğilim gösterebilir, çok az ya da çok fazla tepki verebilir.
3.5

- 4 **Tatma, koklama ve dokunmaya ağır derecede anormal tepki ve kullanım:** Çocuk normal kullanım ve keşfetme yerine, sadece duyumsama amacıyla nesneleri koklar, tadar ya da onlara dokunur. Çocuk ağrıyı (acıyı) tümüyle algılamaz görünür ya da hafif derecede rahatsızlık veren durumlara çok aşırı tepki verir.

GÖZLEMLER:

X. KORKU YA DA SINIRLILIK

- 1 **Normal korku ya da sinirlilik:** Çocuğun davranışları hem yaşına hem de durumuna uygundur.
- 1.5
- 2 **Hafif derecede anormal korku ya da sinirlilik:** Çocuk, aynı yaş ve benzer durumdaki çocuğun tepkileriyle karşılaştırıldığında, ara sıra çok az ya da çok fazla korku ve sinirlilik gösterir.
- 2.5
- 3 **Orta derecede anormal korku ya da sinirlilik:** Çocuk, benzer durumdaki daha küçük bir çocuk için bile tipik olandan biraz daha az ya da biraz daha fazla korku gösterir.
- 3.5
- 4 **Aşırı derecede anormal korku ya da sinirlilik:** Zararsız olaylar ve nesnelere ilişkin yineleyen deneyimlerden sonra bile korku sürer. Çocuğu sakinleştirmek ya da rahatlatmak çok zordur. Buna karşın, çocuk aynı yaştaki diğer çocukların kaçındığı tehlikelere karşı uygun davranışı göstermekte başarısızdır.

GÖZLEMLER:

XI. SÖZEL İLETİŞİM

- 1 **Yaş ve duruma uygun normal sözel iletişim.**
- 1.5
- 2 **Hafif derecede anormal sözel iletişim:** Konuşma genel olarak gerilik gösterir. Konuşmanın çoğu anlamlıdır; ancak ekolali ve kişi zamirlerinin ters kullanımı görülebilir. Bazı özel sözcükler ve jargon kullanılabilir.
- 2.5
- 3 **Orta derecede anormal sözel iletişim:** Konuşma olmayabilir. Konuşma olsa da sözel iletişim, 'anamlı konuşma' ile 'jargon, ekolali, zamirin ters kullanımı gibi kendine özgü konuşma' karışımından oluşabilir. Anamlı konuşmada yoğun soru sorma ve belirli konular üzerinde ısrarlı durma gibi özellikler görülebilir.
- 3.5
- 4 **İleri derecede anormal sözel iletişim:** Anamlı konuşma kullanılmaz. Çocuk bebeksi sesler, tuhaf ya da hayvan seslerine benzer sesler, konuşmayı andıran karmaşık sesler çıkarabilir, ya da tanıdık kelimeler ve cümlelerin tuhaf kullanımı görülebilir.

GÖZLEMLER:

XII. SÖZEL OLMAYAN İLETİŞİM

- 1 **Sözel olmayan iletişimin yaş ve duruma uygun normal kullanımı.**
- 1.5
- 2 **Sözel olmayan iletişimin hafif derecede anormal kullanımı:** Olgunlaşmamış sözel olmayan iletişim; yaşlılarının istediklerini daha belirgin işaret ettikleri ya da gösterdikleri durumlarda çocuk belirsizce işaret edebilir ya da istediğine uzanabilir.
- 2.5
- 3 **Sözel olmayan iletişimin orta derecede anormal kullanımı:** Çocuk genellikle isteklerini ya da gereksinimlerini sözel olmayan şekilde ifade etmez ve diğerlerinin sözel olmayan iletişimini anlayamaz.
- 3.5

- 4 **Sözel olmayan iletişimin ağır derecede anormal kullanımı:** Çocuk sadece belirgin bir anlamı olmayan garip ya da özel jestler kullanır ve diğerlerinin yüz ifadelerinin ya da jestlerinin farkında değildir.
GÖZLEMLER:

XIII. ETKİNLİK DÜZEYİ

- 1 **Yaşa ve koşullara uygun normal etkinlik düzeyi:** Çocuk benzer durumdaki normal bir yaşıttan ne daha fazla ne de daha az hareketlidir.
1.5
- 2 **Hafif derecede anormal etkinlik düzeyi:** Çocuk hafif derecede huzursuzdur ya da biraz ‘tembelce’ ve yavaş hareket edebilir. Çocuğun etkinlik düzeyi onun performansını hafif biçimde etkiler.
2.5
- 3 **Orta derecede anormal etkinlik düzeyi:** Çocuk oldukça aktiftir ve onu zapt etmek zordur. Sınırsız enerjisi olabilir ve uykuya dalmakta güçlük çeker. Buna karşın, oldukça hareketsiz olabilir ve harekete geçebilmek için çok fazla çaba gerekebilir.
3.5
- 4 **Ağır derecede anormal etkinlik düzeyi:** Çocuk hareketlilik ya da hareketsizliğin en uç noktalarındadır ve bir aşırı uçtan diğerine geçebilir.
GÖZLEMLER:

XIV. ZİHİNSEL TEPKİLERİN DÜZEYİ ve TUTARLILIĞI

- 1 **Normal ve pek çok alanda uygun tutarlılık gösteren zekâ:** Çocuk aynı yaştaki tipik çocuklar kadar zekidir ve olağandışı zihinsel becerileri ya da problemleri yoktur.
1.5
- 2 **Hafif derecede anormal zihinsel işlevsellik:** Çocuk aynı yaştaki tipik bir çocuk kadar zeki değildir, yaklaşık tüm alanlarda beceriler aynı düzeyde gerilik gösterir.
2.5
- 3 **Orta derecede anormal zihinsel işlevsellik:** Çocuk genel olarak aynı yaştaki tipik bir çocuk kadar zeki değildir, ancak bir ya da daha fazla alanda normale yakın işlevsellik gösterebilir.
3.5
- 4 **Ağır derecede anormal zihinsel işlevsellik:** Çocuk aynı yaştaki tipik bir çocuk kadar zeki değilken, zihinsel gelişimin bir ya da daha fazla alanında normal bir çocuktan bile daha iyi işlev gösterebilir.
GÖZLEMLER:

XV. GENEL İZLENİMLER

- 1 **Otizm yok:** Çocuk otizme özgü belirtilerin hiçbirini göstermez.
1.5
- 2 **Hafif otizm:** Çocuk yalnızca az sayıda ya da yalnızca hafif derecede otizm belirtileri gösterir.
2.5
- 3 **Orta derecede otizm:** Çocuk belirli sayıda ya da orta derecede otizm belirtileri gösterir.
3.5
- 4 **Ağır otizm:** Çocuk otizm belirtilerinden çoğunu ya da ağır derecede otizm gösterir.
GÖZLEMLER:

EK 6:

-8: Pediatrik Berg Denge Ölçeği (PBDÖ)

1. Oturmadan Ayağa Kalkma:

Komut: Ayağa kalkın. Ellerinizi kullanmayın.

- ()4 Destek almadan ayağa kalkıp dengesini sağlayabilir.
- ()3 Destek almadan bağımsız bir şekilde ayağa kalkar.
- ()2 Ellerini kullanarak birkaç uğraştan sonra ayağa kalkar.
- ()1 Ayağa kalkabilmek veya stabilize olmak için az desteğe ihtiyaç vardır.
- ()0 Ayağa kalkabilmek orta derece veya maksimal desteğe ihtiyaç vardır

2. Destek Almadan Ayakta Durma:

Komut: 2 dakika boyunca desteksiz ayakta durun.

- ()4 2 dakika boyunca bağımsız ayakta durur.
- ()3 Gözetim alarak 2 dakika ayakta durur.
- ()2 Destek almadan 30 saniye ayakta durur.
- ()1 Destek almadan 30 saniye ayakta durması için pratik yapmalı.
- ()0 Desteksiz 30 saniye boyunca ayakta kalamaz

3. Desteksiz Oturma (Arkaya Yaslanmadan Oturmak) (2. Soru 4 puan işaretlenmişse soruyu atlayın.)

Komut: Kollarınızı birleştirip 2 dakika boyunca oturun.

- ()4 Güvenli şekilde 2 dakika oturur.
- ()3 Gözetim alarak 2 dakika oturur.
- ()2 30 saniye boyunca oturur.
- ()1 10 saniye boyunca oturur.
- ()0 Destek almadan 10 saniye boyunca duramaz.

4. Ayakta Dururken Oturmaya Geçme:

Komut: Oturun.

- ()4 2 elinden en az seviyede yardım alarak güvenli oturabilir.
- ()3 2 elinden destek alıp kontrollü oturabilir
- ()2 Bacağıyla sandalyeden yardım alarak kontrollü oturur.
- ()1 Tek başına oturur ama kontrol sağlayamaz.
- ()0 Oturabilmek için yardım gerekir.

5. Transfer

Komut: İlk başta destekli daha sonra desteksiz koltuğa geçin.

- ()4 2 elini en az seviyede kullanarak emniyetli şekilde geçer.
- ()3 2 elini belirli şekilde kullanır ve emniyetli şekilde geçer.
- ()2 Sözlü uyarı ve gözetimli veya gözetimsiz transfer olabilir.
- ()1 Bir kişinin yardımına ihtiyacı olabilir.
- ()0 Emniyette olması 2 kişiye ihtiyacı vardır.

6. Gözleri Kapalıyken Desteksiz Ayakta Durma:

Komut: Gözlerin kapalı 10 saniye ayakta bekleyin ve gözlerini aç deyince açın.

- ()4 10 saniye emniyetli olarak durabilir.
- ()3 10 saniye gözetim altında durabilir.
- ()2 3 saniye ayakta durabilir.
- ()1 3 saniye gözlerini kapatamıyor ama emniyetli ayakta durabilir.
- ()0 Düşmemesi için yardıma ihtiyacı vardır.

7. Ayakları Bitişikken Desteksiz Ayakta Durma:

Komut: 2 ayağınızı birleştirin ve desteksiz ayakta durun.

- ()4 2 ayağını birleştirerek 1 dk emniyetli ayakta durabilir.
- ()3 2 ayağını birleştirerek 1 dk emniyetli ayakta duramayabilir.
- ()2 Bağımsız 2 ayağını birleştirip 30 sn ayakta kalabilir.
- ()1 2 ayağını birleştirme pozisyonuna gelmek için yardım alır ama 15 sn ayakları bitişik durur.
- ()0 2 ayağını birleştirmek için yardım alır ama 15 saniye ayakları bitişik duramaz.

8. Ayaktayken Kollar Gergin Öne Doğru Uzanmak:

Komut: Kollarınızı 90 derece kaldırın. Ön tarafa uzanabildiğin kadar uzanın.

- ()4 Ön tarafa kolayca uzanır >25cm
- ()3 Ön tarafa kolayca uzanır >12,5 cm
- ()2 Ön tarafa kolayca uzanır >5 cm
- ()1 Gözetim alarak ön tarafa uzanır.
- ()0 Ön tarafa uzanmaya çalışırken dengesini kaybeder.

9. Ayakta Dururken Eğilerek Yerden Nesne Alma:

Komut: Yerdeki nesneyi yerden alın.

- ()4 Nesneyi rahat şekilde yerden alır.
- ()3 Nesneyi gözetim altında alır.

- ()2 Nesneyi alamıyor fakat nesneye 2-5 cm yaklaşıyor.
- ()1 Nesneyi yerden alamıyor, almak için uğraşırken gözetim altında olmalı.
- ()0 Nesneyi yerden alamıyor ve düşmemesi için desteğe ihtiyacı var.

10. 360 derece dönme:

Komut: Daire olacak pozisyonu alın ve sonra etrafında dönün. Sonra ters yönde tekrar dönün.

- ()4 Tam dönmeyi emniyetli şekilde 4 saniye ya da daha az zamanda döner.
- ()3 Tam dönmeyi emniyetli şekilde yalnız bir tarafta 4 saniye veya daha az sürede döner.
- ()2 Tam dönmeyi emniyetli ama yavaş döner
- ()1 Dönerken gözetime ihtiyacı var
- ()0 Dönerken destek gerekebilir.

11. Ayakta Dururken Sağ - Sol Omuz Üzerinden Geriye Bakmak:

Komut: Sol-Sağ omzun üstünden arkaya bakmak için dönün.

- ()4 İki bölgeden bakarak iyi ağırlık aktarır.
- ()3 Sadece bir bölgeden bakar.
- ()2 Sadece döner ama dengesini koruyabilir.
- ()1 Omuz üstünden dönerken gözetim alır.
- ()0 Omuz üstünden dönerken destek gerekir.

12. Destek Almadan Ayaktayken Değişerek Bir Ayağını Yere Basamağa Ya da Tabureye Yerleştirme

Komut: Ayaklarınızdan bir tanesi yerde bir tanesi basamakta olsun. Her bir ayağın 4 defa basamağa gelsin.

- ()4 Ayakta güvenli biçimde durup 8 adımı 20 sn de tamamlar.
- ()3 Desteksiz ayakta durur ve 8 adımı 20 sn fazla sürede tamamlar.
- ()2 Gözetim altında olmadan 4 adımı tamamlar.
- ()1 Çok az destekle 2 adımı tamamlar.
- ()0 Düşmemesi için destek almalı.

13. Bir Ayağı Önde Desteksiz Ayakta Durma:

Komut: Bir ayağınızı diğerinin önüne koyun. Eğer başaramazsanız, öndeki ayağın topuğunu diğerinin

başparmağına yaklaştırın.

- ()4 Desteksiz ayağını tandeme getirip 30 saniye tutar.
- ()3 Desteksiz ayağını ileri konumlandırıp 30 saniye tutar.

- ()2 Desteksiz küçük adım atarak 30 saniye tutar.
()1 Adım için desteğe ihtiyacı var ama 15 saniye durur.
()0 Adım atmak veya ayakta durmak için destek almalı.

14. Tek Ayak Üstünde Durabilme:

Komut: Destek almadan tek ayaküstünde durun.

- ()4 Tek ayağı üzerinde 10 saniyeden fazla dura bilir.
()3 Tek ayağı üzerinde 5-10 saniye durabilir.
()2 Tek ayağı üzerinde 3-5 saniye durabilir.
()1 Tek ayağı üzerinde durabilir ancak 3 saniye duramaz.
()0 Tek ayağı üzerinde duramıyor.

TOPLAM TEST SKORU:

Toplam Değer (Max) 56

0-20 = Yüksek düşebilme ihtimali. Walker kullanmalı

21-40 = Orta düşebilme ihtimali. Bastonu kullanmalı

41-56 = Düşük düşebilme ihtimali. Yardımcı cihaza ihtiyaç duymaz

8. ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi ve Yeri:

Öğrenim Durumu:

ADI SOYADI: ŞULE ÖZKAN		
Derece	Okul Adı ve Bölümü	Mezuniyet Yılı
Lisans	Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi	2023
Y. Lisans	İstanbul Atlas Üniversitesi	2024- Devam

İş Deneyimi :

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Ergoterapist	Moren Dil Konuşma ve Gelişim Merkezi	2023-halen