BİLİMSEL ARAŞTIRMA MAKALESİ

AHI EVRAN MEDICAL JOURNAL
E-ISSN: 2619 - 9203

Disleksi Tanılı Çocuklarda ve Normal Gelişim Gösteren Çocuklarda İşitsel İşlemleme ile Dil Becerilerinin İncelenmesi

Comparison of Auditory Processing Skills and Language Abilities in Children With Dyslexia

Gül ÖLÇEK[1,2], Emre GÜRLEK[3,4], Halil Berkay SALDIRIM[2,1], İlayda BAŞOĞLU[5,6], Gürkan AYAR[1], Beyzanur UYSAL[1], Hilal BÜLBÜL[1], Dilara URKAN[1]

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada disleksi tanısı almış çocuklarda ve normal gelişim gösteren çocuklarda işitsel işlemleme becerileri ile dil becerilerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.
Araçlar ve Yöntem: Çalışma grubuna disleksi tanısı almış 15 katılımcı, kontrol grubuna ise 15 sağlıklı katılımcı dahil edildi. Tüm gruplara frekans patern testi, süre patern testi, dikotik test, Montreal Bilişsel Değerlendirme Testi (MoCA) ve Türkçe Okul Çağı Dil Gelişim Testi (TODİL) uygulandı. İstatistiksel analiz, tanımlayıcı istatistikler, Mann-Whitney U testi ve Spearman Korelasyon Analizi kullanılarak yapıldı.
Bulgular: Frekans patern ve süre patern testinde kontrol grubu ile disleksi grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlendi ($p<0,001$). Disleksi grubu kontrol grubuna göre daha düşük performans gösterdi. TODİL testinde de iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlendi ($p<0,01$). Disleksi grubunun dil becerileri kontrol grubuna göre daha düşük elde edildi. MoCA testinde de istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlendi ($p<0,001$).
Sonuç: Disleksili çocukların normal gelişim gösteren çocuklara göre daha düşük dil ve işitsel işlemleme becerilerine sahip olabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: disleksi; odyoloji; öğrenme bozuklukları; santral işitsel işlemleme bozukluğu

ABSTRACT
Purpose: The aim of this study is to compare auditory processing skills and language abilities in children with dyslexia and typically developing children.
Materials and Methods: The study group consisted of 15 participants diagnosed with dyslexia, while the control group included 15 healthy participants. All participants underwent the Frequency Pattern Test, Duration Pattern Test, Dichotic Test, Montreal Cognitive Assessment (MoCA), and the Turkish School-Age Language Development Test (TODİL). Statistical analyses were performed using descriptive statistics, the Mann-Whitney U test and Spearman Correlation Analysis.
Results: A statistically significant difference was observed between the control group and the dyslexia group in the Frequency Pattern and Duration Pattern tests ($p<0.001$), with the dyslexia group demonstrating lower performance. A significant difference was also found in the TODİL test ($p<0.01$), indicating that language abilities were lower in the dyslexia group compared to the control group. Additionally, the MoCA test revealed a statistically significant difference between the groups ($p<0.001$).
Conclusion: It was concluded that children with dyslexia may have lower language and auditory processing skills compared to typically developing children.

Keywords: audiology; central auditory processing disorder; dyslexia; learning disabilities

Gönderilme tarihi: 08.08.2025; Kabul edilme tarihi: 09.02.2026

[1]Odyoloji Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Istanbul Medipol University, İstanbul, Türkiye
[2]Odyoloji Bölümü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Istanbul Medipol University, İstanbul, Türkiye
[3]Odyoloji Bölümü, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Istanbul University-Cerrahpaşa, İstanbul, Türkiye
[4]Odyometri Programı, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Istanbul Gelisim University, İstanbul, Türkiye
[5]Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Istanbul Medipol University, İstanbul, Türkiye
[6]Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Istanbul Medipol University, İstanbul, Türkiye

Sorumlu Yazar: Halil Berkay Saldırım, Odyoloji Bölümü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Istanbul Medipol University, İstanbul, Türkiye.
e-posta: halil.saldirim@medipol.edu.tr

Makaleye atıf için: Ölçek G ve ark. Disleksi tanılı çocuklarda ve normal gelişim gösteren çocuklarda işitsel işlemleme ile dil becerilerinin incelenmesi. Ahi Evran Med J. 2026;10(1):143-157. DOI: 10.46332/aemj.1758711

©Copyright 2026 Ahi Evran Medical Journal by Kırşehir Ahi Evran Medical Faculty (https://dergipark.org.tr/en/pub/aemj)

Ahi Evran Med J 2026 Open Access https://dergipark.org.tr/en/pub/aemj This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Licence

GİRİŞ

Özgül Öğrenme Bozukluğu (ÖÖB), DSM-5'e göre; uygun eğitimsel müdahaleler uygulanmasına rağmen bireysel olarak gerçekleştirilen klinik değerlendirmeler sonucunda, öğrenme ve akademik becerilerin kişinin kronolojik yaşına göre beklenen düzeyin anlamlı biçimde altında kalmasıyla karakterize edilen nörogelişimsel bir bozukluktur.[1]

ÖÖB; okuma bozukluğu (disleksi), yazılı anlatım bozukluğu (disgrafi), matematik bozukluğu (diskalkuli) ve "başka türlü adlandırılamayan öğrenme bozukluğu" gibi alt türleri kapsar. Ancak tanımlanan birçok öğrenme güçlüğü arasında özellikle okuma alanındaki zorlukların öne çıkması nedeniyle, bu bozuklukların çoğu "disleksi" başlığı altında incelenmektedir.[2]

Disleksi; doğru ve akıcı biçimde sözcük tanıma, okuma, yazma ve bu süreçlerdeki kod çözme becerilerinde yaşanan güçlüklerle tanımlanır. Bu durum genellikle görsel ve işitsel algı ile işlemleme süreçlerindeki nörobiyolojik temelli farklılıklardan kaynaklanır. Disleksi, çoğunlukla dilin fonolojik bileşenindeki bir yetersizlikten doğar ve bu yetersizlik genel bilişsel düzeyle veya uygun öğretim koşullarının sağlanmasıyla açıklanamaz. Ayrıca okuma deneyimindeki aksaklıklar, okuduğunu anlama ve kelime dağarcığı gelişimini de olumsuz etkileyebilir.[3-5]

Dil temelli bir bozukluk olarak kabul edilen disleksi, sözcük okuma güçlüklerinin temelinde fonolojik süreçlerdeki bozulmanın yattığını göstermektedir. Araştırmalar, disleksili bireylerin fonolojik farkındalık, hızlı otomatik isimlendirme ve fonolojik kısa süreli bellek gibi becerilerde akranlarına göre daha düşük performans sergilediklerini ve bu becerilerin okuma başarısında belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır.[6-8] Fonolojik alanın dışında, disleksili bireylerin anlam bilgisi (semantik), biçimbirim bilgisi (morfoloji) ve sözdizimi (sentaks) gibi sözel dil bileşenlerinde de belirgin zorluklar yaşadıkları bildirilmiştir. Bu alanlardaki eksiklikler, kelime çözümleme sorunlarıyla birlikte okuduğunu anlamada güçlük yaşanmasına yol açmaktadır.[9-12] Bu durum, disleksinin yalnızca okuma hızıyla sınırlı bir sorun olmadığını, daha geniş bir dilsel organizasyon güçlüğüyle ilişkili olduğunu düşündürmektedir.

Disleksi ile işitsel işlemleme becerileri arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalar, bu iki alan arasındaki bağlantının tesadüfi olmadığını ve özellikle zamansal ve frekans temelli işitsel patern süreçlerindeki sınırlılıkların fonolojik işlemleme ve okuma performansı ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Tallal ve arkadaşları, konuşma seslerinde yer alan hızlı akustik değişimlerin işlenmesinde yaşanan güçlüklerin, fonolojik farkındalık ve okuma becerilerindeki zayıflıklarla ilişkili olduğunu bildirmiştir.[13] Benzer şekilde, Hämäläinen ve çalışma arkadaşları, işitsel temporal sıralama ve patern tanıma becerileri düşük olan çocukların hem fonolojik becerilerde hem de okuma performansında akranlarına kıyasla daha düşük düzeyler sergilediklerini ortaya koymuştur.[14] Ayrıca Goswami, temporal işitsel işlemleme süreçlerindeki sınırlılıkların fonolojik kodlama ve sözcük tanıma becerilerini olumsuz etkileyebileceğini ve bu durumun disleksi için önemli bir risk faktörü oluşturabileceğini vurgulamaktadır.[15] Bu bulgular, işitsel işlemleme becerilerinin dislekside yalnızca ikincil bir alan olmadığını, dil ve okuma süreçlerinin bilişsel temelleriyle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir.

Bazı çalışmalarda disleksili çocuklarda yalnızca dilsel becerilerde değil, işitsel kalıpların zamansal çözümlemesinde de eksiklikler bulunduğu; bu durumun dilin algılanmasında zorluk yaratabileceği öne sürülmüştür. [16] Literatürde, disleksi ve benzeri öğrenme bozukluklarıyla işitsel işlemleme performansının düşüklüğü arasında anlamlı bir ilişki bulunduğuna dair güçlü kanıtlar yer almaktadır.[17,18] Disleksili bireylerin sesleri ayırt etmede ve kelimelerin ritmik-melodik yapısına duyarlılıkta zorlandıkları, bunun da sesleri anlamlandırma süreçlerini güçleştirdiği ve öğrenme zorluklarına katkıda bulunduğu belirtilmiştir. [19]

Frekans Patern Testi ve Süre Patern Testi, santral işitsel işlemleme alanında özellikle temporal sıralama becerilerini incelemek amacıyla kullanılan testlerdir ve klinik uygulamalarda dil ve öğrenme güçlüğü olan çocuklarda sıkça tercih edilmektedir. Frekans Patern Testi, bireyin ardışık ses uyaranları arasındaki perde (frekans) değişimlerini ayırt etme ve bu değişimleri

doğru sırayla algılama becerisini değerlendirir. Süre Patern Testi, seslerin kısa ve uzun süreli özelliklerini zamansal dizilim içinde algılama ve sıralama becerisini ölçmektedir.[20]

Bu testlerin özellikle temporal sıralama ve kortikal işitsel işlemleme süreçlerine duyarlı olduğu, bu nedenle dil bozukluğu ve öğrenme güçlüğü olan çocuklarda klinik olarak anlamlı bilgiler sağladığı bildirilmektedir. Dilin prozodik özelliklerinin algılanması ile yakından ilişkilidir. Literatürde, disleksili çocukların bu tür işitsel örüntü görevlerinde akranlarına kıyasla daha düşük performans sergiledikleri ve bu durumun fonolojik işlemleme güçlükleriyle ilişkili olabileceği bildirilmiştir.[21]

MoCA, özgün olarak erişkin popülasyonda hafif bilişsel bozulmayı taramak amacıyla geliştirilmiş bir ölçektir ve dikkat, yürütücü işlevler, bellek, dil, görsel-uzamsal beceriler ve bilişsel hız gibi çoklu bilişsel alanları kapsamaktadır.[22] Bununla birlikte, son yıllarda ergenlik dönemi ve çocukluk sonu gruplarında, tanısal amaçtan ziyade bilişsel profili betimlemek amacıyla kullanıldığı çalışmalar bulunmaktadır.[23]

Bu bağlamda, mevcut çalışmada disleksi tanısı almış çocukların işitsel işlemleme ve dil becerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, disleksi grubundaki çocukların frekans patern ve süre patern testlerindeki performansları ile dil testi performansları, normal gelişim gösteren akranlarıyla karşılaştırılmıştır.

ARAÇLAR VE YÖNTEM

Kesitsel desenli karşılaştırmalı nicel bir klinik araştırma olarak yapılan bu çalışma, Temmuz 2022 – Kasım 2022 tarihleri arasında odyoloji laboratuvarında gerçekleştirildi. Çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütülmüş ve Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Sayı: E-10840098-604.01.01-3775, Tarih: 28/06/2022). 15 Disleksi tanılı ve 15 normal gelişim gösteren çocuğun ebeveynlerine araştırmanın amacı, içeriği, uygulanacak test yöntemleri ve çalışmanın süresi anlatıldı ve ebeveynlere bilgilendirilmiş gönüllü olur onam formu imzalatıldı.

Bireyler

Çalışma grubu, ÖÖB tanısı almış çocuklardan oluşmaktadır. Bu çocukların, altı farklı branştan hekimin yer aldığı sağlık kurulu tarafından "Karma Eğitim Becerileri Bozukluğu" tanısıyla düzenlenmiş "Çocuklar İçin Özel Gereksinim Raporu" bulunmaktadır. Sağlık kurulu raporunu takiben, katılımcılar Rehberlik ve Araştırma Merkezi (RAM) tarafından değerlendirildi ve ÖÖB tanısı doğrulandı. Buna ek olarak, en az altı aydır "disleksi" belirtileri gösteren ve yine en az altı aydır disleksiye yönelik özel eğitim alan 15 çocuk çalışma grubuna dâhil edildi. Katılımcıların ilgili kriterleri karşılayıp karşılamadığı; özel eğitim süreçlerine ilişkin belgeler, disleksi belirtileri ve eğitim öyküsü, bir dil ve konuşma terapisti tarafından ayrıntılı olarak değerlendirildi.

Çalışma grubunun çalışmaya dahil edilme kriterleri:

1. RAM raporunda ÖÖB tanısı konulmuş olmak
2. Minimum 6 aydır “disleksi” semptomları göstermek
3. En az 6 aydır disleksiye yönelik rehabilitasyon merkezinde özel eğitim almak
4. Sağ el dominantı olmak

Çalışmadan dışlanma kriterleri:

1. RAM raporunda ÖÖB dışında ek tanı almış olmak
2. Sol el dominantı olmak
3. Testlere uyum sağlayamamak

Kontrol grubunun çalışmaya dahil edilmesinde öğretmenler ve ebeveynlerden alınan anamnezler (klinik öykü) neticesinde şu kriterler arandı: bilişsel veya zihinsel sorunları olmaması, okul başarısının gelişiminden beklendiği gibi olması, son 3 ay içinde orta kulak enfeksiyonu geçirmemesi, işitme kaybı olmaması, kulak çınlaması veya uğultu gibi şikayetlerinin olmaması, gürültüde anlamakta zorlanma veya uzun komutları takip edememe ve sık sık denileni tekrarlatma gibi temel santral işitsel işlemleme semptomlarının olmaması, sağ el dominantı olması. Belirtilen kriterlerden en az biri uymayan ve testlere uyum sağlayamayan katılımcılar çalışmadan dışlanmıştır. Tüm katılımcılara frekans patern, süre patern, TODİL ve MoCA testleri uygulandı.

Frekans Patern Testi

Musiek ve ark. tarafından geliştirilen frekans patern testi temelde zamansal sıralama yeteneğini ölçmektedir.[20] Test ince (İ) ve kalın (K) frekanslardan oluşan ve en az bir frekansın farklı olduğu üçerli uyaranları içermektedir. İnce ses 1122 Hz olarak sunulurken kalın ses 880 Hz olarak sunulur. Her bir tonun süresi 200 ms iken uyaranlar arası süre 150 ms'dir. Uyaranlarda 10 ms'lik iniş-çıkış süresi bulunmaktadır. Toplamda altı farklı uyaran kombinasyonu bulunmaktadır: KKİ, KİK, Kİİ, İKİ, İKK ve İİK. Çalışmamızda frekans patern testi Musiek ve ark. belirlemiş olduğu parametreler temel alınarak hazırlanan ses kaydı ile bilgisayar aracılığıyla JBL Live 660NC marka kulaklık kullanılarak yapıldı.[24] Sağ ve sol kulağa ayrı olarak 30'ar tane olmak üzere toplam 60 patern gönderildi. Katılımcılardan istenen üçerli uyaranlar şeklinde gelen sesleri geliş sırasına göre ince ve kalın olarak (KKİ, İİK gibi) sıralamaları istendi. Davranışsal özellikte olan santral işitsel işlemleme testlerinin dikkat ve öğrenme süreçlerinden etkilenebileceği göz önünde bulundurularak, test uygulaması öncesinde tüm katılımcılara deneme uygulamaları yapılmıştır. Deneme uygulamaları değerlendirmeye alınmamış, katılımcının testi anladığından ve göreve alıştığından emin olunduktan sonra asıl test uygulamasına geçilmiştir. Test sonunda paternler doğru, yanlış ya da ters (örneğin İKİ yerine KİK denmesi) olarak işaretlendi. Sonuçlar yüzde (%) olarak hesaplandı. Literatür incelendiğinde katılımcıların kendilerine sunulan paternlerin bazılarını tersten ifade edebildiği bildirilmiştir. Literatürde bu tersten ifade etmelerin doğru ya da yanlış cevap olarak kabul edildiği toplam iki puan türü bildirilmiştir.[25] Buradan hareketle çalışmamızda da her iki puan türüne göre değerlendirme gerçekleştirildi. "Frekans Patern" puanında sadece sunulan paternle aynı sırada söylenen yanıtlar doğru yanıt olarak kabul edilirken "Tersine Frekans Patern" puanında hem sunulan paternle aynı sırada hem de tam tersi sırada verilen yanıtlar doğru yanıt olarak kabul edildi.

Süre Patern Testi

Frekans patern testi gibi zamansal sıralama yeteneğini ölçen süre patern testi de Musiek ve ark. tarafından geliştirilmiştir.[20] Test uzun ses (U) ve kısa sesten (K) oluşmaktadır. En az bir sesin süresinin farklı olduğu üçerli uyaranları içermektedir. Seslerin frekansları 1000 Hz'dir. Uzun sesin süresi 500 ms sunulurken kısa ses 250 ms olarak sunulur. Uyaranlar arasında 300 ms boşluk bulunmaktadır. Uyaranlar arasında 10 ms'lik iniş-çıkış süresi bulunmaktadır. Toplamda altı farklı uyaran kombinasyonu bulunmaktadır: KKU, KUK, KUU, UKU, UKK ve UUK. Çalışmamızda süre patern testi Musiek ve ark. belirlemiş olduğu parametreler temel alınarak hazırlanan ses kaydı ile bilgisayar aracılığıyla JBL Live 660NC marka kulaklık kullanılarak yapıldı.[24] Sağ ve sol kulağa ayrı olarak 30'ar tane olmak üzere toplam 60 patern gönderildi. Katılımcılardan istenen üçerli uyaranlar şeklinde gelen sesleri geliş sırasına göre uzun ve kısa olarak (KKU, UUK gibi) sıralamaları istendi. Davranışsal özellikte olan santral işitsel işlemleme testlerinin dikkat ve öğrenme süreçlerinden etkilenebileceği göz önünde bulundurularak, test uygulaması öncesinde tüm katılımcılara deneme uygulamaları yapılmıştır. Deneme uygulamaları değerlendirmeye alınmamış, katılımcının testi anladığından ve göreve alıştığından emin olunduktan sonra asıl test uygulamasına geçilmiştir. Test sonunda paternler doğru, yanlış ya da ters (örneğin UKU yerine KUK denmesi) olarak işaretlendi. Sonuçlar yüzde (%) olarak hesaplandı. Literatürde frekans patern testindeki gibi süre patern testinde de tersten ifade etmelerin doğru ya da yanlış cevap olarak kabul edildiği toplam iki puan türü bildirilmiştir.[25] Buradan hareketle çalışmamızda da her iki puan türüne göre değerlendirme gerçekleştirildi. "Süre Patern" puanında sadece sunulan paternle aynı sırada söylenen yanıtlar doğru yanıt olarak kabul edilirken "Tersine Süre Patern" puanında hem sunulan paternle aynı sırada hem de tam tersi sırada verilen yanıtlar doğru yanıt olarak kabul edildi.

MoCA

Selekler ve arkadaşları tarafından Türkçe geçerlik ve güvenirliği yapılan MoCA testi dikkat ve konsantrasyon, yürütücü işlevler, bellek, dil, görsel yapılandırma becerileri, soyut düşünme, hesaplama ve yönelim olmak üzere toplamda sekiz farklı bilişsel işlevi değerlendirmektedir.[26] Testte on bir bölüm bulunmaktadır. Katılımcılara her bir bölümde yapması gerekenler söylendi. Verilen görevler test prosedüründe belirtilen puanlama şekline göre puanlandı. Testten yirmi bir puan ve üzeri alınması durumunda sonuç normal kabul edildi.

MoCA testi 18 yaş ve üzeri için geliştirilmiş olan bir test olmakla birlikte, bu çalışmada çocuk popülasyonda dikkat, çalışma belleği ve yürütücü işlevler gibi santral işitsel işlemleme testlerinin performansını etkileyebilecek genel bilişsel işlevlerini taramak amacıyla kullanılmıştır. Test, tanısal amaçla değil, bilişsel profili genel hatlarıyla değerlendirmek amacıyla uygulanmıştır.

Türkçe Okul Çağı Dil Gelişim Testi (TODİL)

Katılımcıların sözel dil becerilerini değerlendirmek amacıyla Topbaş ve arkadaşları tarafından Türkçe geçerlik güvenirliği yapılan TODİL kullanılmıştır.[27] Bu değerlendirme aracı; Resim-Sözcük Dağarcığı, İlişkili Sözcük Dağarcığı, Sözcük Betimleme, Cümle Anlama, Cümle Tekrarı ve Biçimbirim Tamamlama olmak üzere altı temel alt test ile; Sözcük Ayırt Etme, Fonemik Analiz ve Sözcük Sesletimi başlıklı üç ek alt testten oluşmakta, toplamda dokuz alt test içermektedir.

TODİL aracılığıyla, dilin temel bileşenleri olan semantik, morfoloji, fonoloji, sentaks ve pragmatik alanlarda bireylerin alıcı ve ifade edici dil becerilerinin ayrıntılı biçimde ölçülmesi amaçlanmıştır.

Test uygulamaları, uzman dil ve konuşma terapisti tarafından yürütülmüştür. Çocukların test uyumu iyiyse tüm alt testler tek bir seansta (yaklaşık 45 dakika) tamamlanmış; dikkat veya kooperasyonun sürdürülemediği durumlarda ise uygulama, test yönergesine uygun biçimde iki ayrı seansa bölünmüştür.

Çekirdek alt testlerin ham puanları birleştirilerek farklı dilsel bileşenleri temsil eden bileşke performans puanları elde edilmiştir. “Dinleme, organize etme, konuşma, dil bilgisi, anlam bilgisi, sözlü dil” başlıkları altında bileşke performanslar hesaplanmıştır.

Veri Analizi

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 27.0 istatistik programı ile yapıldı. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği “Shapiro Wilk” ile analiz edildi. Normallik testi sonucunda verilerin normal dağılım göstermediği tespit edildi ve non-parametrik testler kullanıldı. Tanımlayıcı istatistik bilgilerinde ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde değerleri kullanıldı. Patern testleri ile dil becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Spearman korelasyon analizi uygulandı. Çalışma grubu ve kontrol grubunda yapılan testlerin karşılaştırılması için Mann-Whitney U Testi uygulandı. İstatistiksel olarak anlamlılık düzeyi $<0,05$ kabul edildi.

BULGULAR

Disleksili grup 7 kadın ve 8 erkek olmak üzere toplam 15 katılımcıdan oluşmaktadır. Yaş ortalamalarına bakıldığında kadınların yaş ortalaması 10,42±1,71 iken erkeklerin yaş ortalaması 10,75±0,88'dir. MoCA testi puan ortalamaları kadınlarda 18,71±2,28, erkeklerde 18,00±4,20, Frekans Patern Testi Puan ortalaması kadınlarda 34,64±7,96, erkeklerde 36,56±19,72, Tersine Frekans Patern puan ortalaması kadınlarda 52,14±9,06, erkeklerde 54,68±19,75, Süre Patern Testi puan ortalaması kadınlarda 44,28±19,29, erkeklerde 47,18±26,90, Tersine Süre Patern puan ortalaması kadınlarda 48,92±17,31, erkeklerde 51,87±22,98 olarak elde edildi (Tablo 1).

Tablo 1. Disleksi ve kontrol grubun demografik bilgileri ve yapılan testlerin puan ortalamaları

Parametre	Grup	Cinsiyet	n	Ortalama ± SS (Medyan)
Yaş	Disleksi	Kadın	7	10,43 ± 1,72 (11,00)
		Erkek	8	10,75 ± 0,89 (10,50)
	Kontrol	Kadın	7	10,43 ± 1,81 (11,00)
		Erkek	8	10,38 ± 1,30 (10,00)
MoCA	Disleksi	Kadın	7	18,71 ± 2,29 (19,00)
		Erkek	8	18,00 ± 4,21 (18,50)
	Kontrol	Kadın	7	25,71 ± 2,69 (26,00)
		Erkek	8	26,25 ± 2,25 (26,00)
Frekans Patern	Disleksi	Kadın	7	34,64 ± 7,96 (30,00)
		Erkek	8	36,56 ± 19,73 (33,75)
	Kontrol	Kadın	7	77,14 ± 12,20 (80,00)
		Erkek	8	67,19 ± 15,26 (65,00)
Süre Patern	Disleksi	Kadın	7	44,29 ± 19,30 (45,00)
		Erkek	8	47,19 ± 26,91 (32,50)
	Kontrol	Kadın	7	94,64 ± 3,66 (92,50)
		Erkek	8	92,19 ± 4,52 (92,50)
Tersine Frekans Patern	Disleksi	Kadın	7	52,14 ± 9,06 (52,50)
		Erkek	8	54,69 ± 19,75 (55,00)
	Kontrol	Kadın	7	90,00 ± 9,24 (90,00)
		Erkek	8	88,13 ± 11,16 (88,75)
Tersine Süre Patern	Disleksi	Kadın	7	48,93 ± 17,31 (47,50)
		Erkek	8	51,88 ± 22,98 (37,50)
	Kontrol	Kadın	7	94,64 ± 3,66 (92,50)
		Erkek	8	92,19 ± 4,52 (92,50)

n: örneklem sayısı; SS: standart sapma

Kontrol grubu 7 kadın 8 erkekten toplam 15 katılımcıdan oluşmaktadır. Bu grubun yaş ortalamalarına bakıldığında kadınlarda 10,42±1,81, erkeklerde 10,37±1,30'dur. MoCA testi puan ortalamaları kadınlarda 25,71±2,69, erkeklerde 26,26±2,25, Frekans Patern Testi Puan ortalaması kadınlarda 77,14±12,19, erkeklerde 67,18±15,26, Tersine Frekans Patern puan ortalaması kadınlarda 90,00±9,24, erkeklerde 88,12±11,16, Süre Patern Testi puan ortalaması kadınlarda 94,64±3,65, erkeklerde 92,18±4,51, Tersine Süre Patern puan ortalaması kadınlarda 94,64±3,65, erkeklerde 92,18±4,51 olarak elde edildi (Tablo 1).

Disleksi tanılı grubun MoCA testi puan ortalaması 18,33±3,35, frekans patern testi puan ortalaması 35,66±14,92, tersine frekans patern testi puan ortalaması 53,50±15,23, süre patern testi puan ortalaması 45,83±22,88, tersine süre patern testi puan ortalaması 50,50±19,87 olup kontrol grubunda ise aynı test puanı ortalamaları sırasıyla 26,00±2,39, 71,83±14,37, 89,00±9,99, 93,33±4,19, 93,33±4,19 olarak elde edilmiştir. Disleksili grubunun tüm testlerdeki puan ortalamaları kontrol grubundan elde edilen puan ortalamalarından anlamlı olarak daha düşük olarak saptanmıştır (p<0,001) (Tablo 2). Gruplar arası farklılaşmaya ilişkin etki büyüklükleri yüksek düzeyde elde edilmiştir.

Tablo 2: Kontrol ve disleksi grubunun test puan ortalamalarının karşılaştırılması

Ölçüm	Grup	n	Ortalama ± SS (Medyan)	Z	p	r
MoCA	Disleksi	15	18,33 ± 3,35 (19,00)	-4,458	***<0,001****	0,81
	Kontrol	15	26,00 ± 2,39 (26,00)			
Frekans Patern	Disleksi	15	35,67 ± 14,92 (32,50)	-4,279	***<0,001****	0,78
	Kontrol	15	71,83 ± 14,38 (67,50)			
Süre Patern	Disleksi	15	45,83 ± 22,89 (42,50)	-4,678	***<0,001****	0,85
	Kontrol	15	93,33 ± 4,19 (92,50)			
Tersine Frekans Patern	Disleksi	15	53,50 ± 15,23 (52,50)	-4,429	***<0,001****	0,81
	Kontrol	15	89,00 ± 9,99 (90,00)			
Tersine Süre Patern	Disleksi	15	50,50 ± 19,87 (42,50)	-4,680	***<0,001****	0,85
	Kontrol	15	93,33 ± 4,19 (92,50)			

n: örneklem sayısı; SS: standart sapma, r: 0,10-0,29: Küçük etki, 0,30 – 0,49: Orta etki, ≥ 0,50: Büyük etki.
*Mann Whitney U Testi p<0,01** p<0,05**

Resim sözcük dağarcığı testi sonuçlarına göre, disleksi grubunun ortalama puanı 7,40±2,77, kontrol grubunun ortalama puanı ise 11,47±1,46 olarak elde edildi. İlişkili sözcük dağarcığı testinde disleksili grubun ortalama puanı 6,93±3,75, kontrol grubunun ise 13,67±1,63 olarak tespit edildi. Sözcük betimleme testinde disleksili grubun ortalama puanı 10,07±2,49, kontrol grubunun ise 14,07±1,44 olarak elde edildi. Her bir parametre için gruplar arasında disleksi grubunun skorları daha düşük olmak üzere istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p<0,001). Gruplar arası farklılaşmaya ilişkin etki büyüklükleri yüksek düzeyde elde edilmiştir.

Cümle anlama testinde disleksili grubun ortalama puanı 5,67±3,09, kontrol grubunun ise 10,67±3,15 olarak bulundu. Cümle tekrar etme testinde disleksili grubun ortalama puanı 10,53±4,50, kontrol grubunun ise 14,07±1,28 olarak elde edildi. Biçim-birim tamamlama testinde disleksili grubun ortalama puanı 6,40±4,15, kontrol grubunun ise 12,27±1,03 olarak kaydedildi. Her bir parametre için gruplar arasında disleksi grubunun skorları daha düşük olmak üzere istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p<0,001).

Tablo 3: Kontrol ve disleksi grubunun TODİL puan ortalamalarının karşılaştırılması

TODİL / Testler	Grup	n	Ortalama ± SS (Medyan)	Z	p	r
Resim Sözcük Dağarcığı	Disleksi	15	7,40 ± 2,77 (8,00)	-4,067	***<0,001*****	0,74
	Kontrol	15	11,47 ± 1,46 (11,00)			
İlişkili Sözcük Dağarcığı	Disleksi	15	6,93 ± 3,75 (6,00)	-4,303	***<0,001*****	0,79
	Kontrol	15	13,67 ± 1,63 (14,00)			
Sözcük Betimleme	Disleksi	15	10,07 ± 2,49 (11,00)	-4,242	***<0,001*****	0,77
	Kontrol	15	14,07 ± 1,44 (14,00)			
Cümle Anlama	Disleksi	15	5,67 ± 3,09 (6,00)	-3,668	***<0,001*****	0,67
	Kontrol	15	10,67 ± 3,15 (12,00)			
Cümle Tekrar Etme	Disleksi	15	10,53 ± 4,50 (13,00)	-2,694	***0,007*****	0,49
	Kontrol	15	14,07 ± 1,28 (14,00)			
Biçimbirim Tamamlama	Disleksi	15	6,40 ± 4,15 (6,00)	-3,936	***<0,001*****	0,72
	Kontrol	15	12,27 ± 1,03 (13,00)			
Dinleme	Disleksi	15	79,60 ± 13,43 (76,00)	-4,249	***<0,001*****	0,78
	Kontrol	15	107,20 ± 9,20 (109,00)			
Organize Etme	Disleksi	15	92,40 ± 22,73 (100,00)	-4,353	***<0,001*****	0,79
	Kontrol	15	123,20 ± 5,00 (124,00)			
Konuşma	Disleksi	15	94,00 ± 14,07 (100,00)	-4,524	***<0,001*****	0,83
	Kontrol	15	119,00 ± 5,96 (118,00)			
Dil Bilgisi	Disleksi	15	90,00 ± 18,58 (94,00)	-3,728	***<0,001*****	0,68
	Kontrol	15	113,47 ± 7,63 (114,00)			
Anlam Bilgisi	Disleksi	15	92,73 ± 10,25 (97,00)	-4,677	***<0,001*****	0,85
	Kontrol	15	117,47 ± 5,64 (117,00)			
Sözlü Dil	Disleksi	15	91,13 ± 18,41 (91,00)	-3,967	***<0,001*****	0,72
	Kontrol	15	117,53 ± 5,76 (117,00)			

*n: örneklem sayısı; SS: standart sapma, r: 0,10-0,29: Küçük etki, 0,30 – 0,49: Orta etki, ≥ 0,50: Büyük etki. Mann Whitney U Testi p<0,01** p<0,05**

Dinleme testi sonuçlarına göre disleksi grubunun ortalama puanı 79,60±13,43, kontrol grubunun ise 107,20±9,20 olarak kaydedildi. Organize etme testinde disleksili grubun ortalama puanı 92,40±22,73, kontrol grubunun ise 123,20±5,00 olarak bulundu. Konuşma testinde disleksili grubun ortalama puanı 94,00±14,07, kontrol grubunun ise 119,00±5,96 olarak saptandı. Her bir parametre için gruplar arasında disleksi grubunun daha düşük skorları olmak üzere istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p<0,001).

Dil bilgisi testinde disleksi grubunun ortalama puanı 90,00±18,58, kontrol grubunun ise 113,47±7,63 olarak elde edildi. Anlam bilgisi testinde disleksi grubunun ortalama puanı 92,73±10,25, kontrol grubunun ise 117,47±5,64 olarak saptandı. Sözlü dil testinde disleksi grubunun ortalama puanı 91,13±18,41, kontrol grubunun ise 117,53±5,76 olarak kaydedildi (Tablo 3). Her bir parametre için gruplar arasında disleksi grubunun skorları daha düşük olmak üzere istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p<0,001).

Tablo 4'te, patern testleri ile TODİL dil skorları arasındaki Spearman sıra farkları korelasyon analizi sonuçları sunulmuştur. Bulgular, dil becerileri ile işitsel işleme performanslar arasında orta ile çok güçlü düzeyde anlamlı ilişkiler olduğunu ortaya koymaktadır.

Resim Sözcük Dağarcığı alt testi ile frekans patern puanı arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki saptanmıştır (r=0,521, p<0,01). Süre patern testi ile pozitif yönde çok güçlü bir ilişki bulunmuştur (r=0,712, p<0,01). Tersine frekans patern testi ile pozitif yönde güçlü düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir (r=0,564, p<0,01). Tersine süre patern testi ile ise pozitif yönde çok güçlü bir ilişki saptanmıştır (r=0,735, p<0,01).

Tablo 4. Patern testleri – TODİL testi arasındaki ilişki

TODİL / Dil Ölçümü	Frekans Patern	Süre Patern	Tersine Frekans Patern	Tersine Süre Patern
Resim Sözcük Dağarcığı	0,521**	0,712**	0,564**	0,735**
İlişkili Sözcük Dağarcığı	0,665**	0,819**	0,705**	0,824**
Sözcük Betimleme	0,615**	0,777**	0,669**	0,769**
Cümle Anlama	0,596**	0,635**	0,700**	0,641**
Cümle Tekrar Etme	0,392*	0,466**	0,445*	0,468**
Biçimbirim Tamamlama	0,461*	0,660**	0,557**	0,664**
Dinleme	0,621**	0,731**	0,707**	0,740**
Organize Etme	0,687**	0,773**	0,699**	0,770**
Konuşma	0,580**	0,758**	0,667**	0,764**
Dil Bilgisi	0,462*	0,510**	0,613**	0,538**
Anlam Bilgisi	0,648**	0,845**	0,694**	0,846**
Sözlü Dil (Toplam)	0,562**	0,588**	0,608**	0,611**

*Kat Sayı: 0,10–0,29 zayıf, 0,30–0,49 orta, 0,50–0,69 güçlü ve ≥0,70 çok güçlü. Spearman's rho p<0,01** p<0,05**

İlişkili Sözcük Dağarcığı alt testi ile frekans patern (r=0,665), süre patern (r=0,819), tersine frekans patern (r=0,705) ve tersine süre patern (r=0,824) testleri arasında pozitif yönde güçlü ve çok güçlü düzeyde ilişkiler bulunmuş olup, tüm ilişkiler p<0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Sözcük Betimleme alt testi ile frekans patern testi arasında pozitif yönde güçlü (r=0,615, p<0,01), süre patern testi ile pozitif yönde çok güçlü (r=0,777, p<0,01), tersine frekans patern testi ile pozitif yönde güçlü (r=0,669, p<0,01) ve tersine süre patern testi ile pozitif yönde çok güçlü (r=0,769, p<0,01) ilişkiler saptanmıştır.

Cümle Anlama alt testi ile frekans patern (r=0,596), süre patern (r=0,635), tersine frekans patern (r=0,700) ve tersine süre patern (r=0,641) testleri arasında pozitif yönde güçlü ve çok güçlü düzeyde ve p<0,01 anlamlılık düzeyinde ilişkiler elde edilmiştir.

Cümle Tekrar Etme alt testi ile frekans patern testi arasında pozitif yönde orta düzeyde ve p<0,05 anlamlı bir ilişki bulunmuştur (r=0,392). Süre patern (r=0,466, p<0,01), tersine frekans patern (r=0,445, p<0,05) ve tersine süre patern (r=0,468, p<0,01) testleri ile pozitif yönde orta düzeyde anlamlı ilişkiler saptanmıştır.

Biçimbirim Tamamlama alt testi ile frekans patern testi arasında pozitif yönde orta düzeyde (r=0,461, p<0,05), süre patern (r=0,660, p<0,01), tersine frekans patern (r=0,557, p<0,01) ve tersine süre patern (r=0,664, p<0,01) testleri ile pozitif yönde güçlü düzeyde ilişkiler belirlenmiştir.

Dinleme alt testi ile frekans patern testi arasında pozitif yönde güçlü (r=0,621, p<0,01), süre patern (r=0,731, p<0,01), tersine frekans patern (r=0,707, p<0,01) ve tersine süre patern (r=0,740, p<0,01) testleri ile pozitif yönde çok güçlü ilişkiler saptanmıştır.

Organize Etme alt testi ile frekans patern (r=0,687), süre patern (r=0,773), tersine frekans patern (r=0,699) ve tersine süre patern (r=0,770) testleri arasında pozitif yönde güçlü ve çok güçlü düzeyde, p<0,01 anlamlılık düzeyinde ilişkiler bulunmuştur.

Konuşma alt testi ile frekans patern testi arasında pozitif yönde güçlü (r=0,580, p<0,01), süre patern (r=0,758, p<0,01), tersine frekans patern (r=0,667, p<0,01) ve tersine süre patern (r=0,764, p<0,01) testleri ile pozitif yönde güçlü ve çok güçlü düzeyde ilişkiler saptanmıştır.

Dil Bilgisi alt testi ile frekans patern testi arasında pozitif yönde orta düzeyde ve p<0,05 anlamlı bir ilişki bulunmuştur (r=0,462). Süre patern (r=0,510, p<0,01), tersine frekans patern (r=0,613, p<0,01) ve tersine süre patern (r=0,538, p<0,01) testleri ile pozitif yönde orta ve güçlü düzeyde anlamlı ilişkiler elde edilmiştir.

Anlam Bilgisi alt testi ile frekans patern testi arasında pozitif yönde güçlü (r=0,648, p<0,01), süre patern ve tersine süre patern testleri ile pozitif yönde çok güçlü ilişkiler saptanmıştır (r=0,845 ve r=0,846, p<0,01). Tersine frekans patern testi ile pozitif yönde güçlü bir ilişki belirlenmiştir (r=0,694, p<0,01).

TODİL Sözlü Dil Toplam puanı ile frekans patern (r=0,562), süre patern (r=0,588), tersine frekans patern (r=0,608) ve tersine süre patern (r=0,611) testleri arasında pozitif yönde güçlü düzeyde ve p<0,01 anlamlılık düzeyinde ilişkiler bulunmuştur.

Genel olarak, TODİL dil ölçümleri ile süre patern ve tersine süre patern testleri arasındaki korelasyon katsayılarının, frekans patern ve tersine frekans patern testlerine kıyasla pozitif yönde daha yüksek olduğu görülmüştür.

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı disleksili çocuklarla normal gelişim gösteren çocukları işitsel işlemleme becerileri ile dil becerileri açısından karşılaştırmaktır. Bunların yanında bilişsel performans açısından karşılaştırma da yapılmıştır. Bilişsel performans karşılaştırmasında disleksi tanılı çocuklarda MoCA testinde normal gelişim gösteren çocuklara göre düşük performans gözlenmiştir. İşitsel işlemlemeyi ölçmek için yapılan frekans patern ve süre patern testlerinde disleksi tanılı çocuklar normal gelişim gösteren akranlarına göre düşük performans göstermiştir. Tersine frekans patern ve tersine süre patern test sonuçlarında da disleksi tanılı çocuklarda normal gelişim gösteren çocuklara göre daha düşük puan elde edilmiştir. Dil becerilerinin değerlendirilmesi için yapılan TODİL testinde normal gelişim gösterenler disleksi tanılı gruptan daha iyi dil performansı göstermiştir. Disleksi tanılı grup dil becerilerinde de işitsel işlemleme ve bilişsel becerilerde olduğu gibi düşük performans ortaya koymuştur.

Çok sayıda çalışma, disleksi tanılı çocukların sadece ifade edici ve alıcı dilde değil, aynı zamanda planlama, inhibisyon, dikkat, sözel hafıza bilişsel beceriler fonolojik farkındalık, işitsel algı, görsel algı becerileri ve yürütücü işlevler gibi çeşitli bilişsel süreçlerde de zorluklar yaşadığını göstermiştir.[28, 29] Dikkat, yürütücü işlevler, bellek, dil, görsel-uzamsal beceriler ve bilişsel hız gibi çoklu bilişsel alanları değerlendiren MoCA'da, disleksi tanılı grupta kontrol grubuna göre düşük skorların elde edilmesi bilişsel beceriler açısından düşük performans ile literatürle uyumludur.

Frekans patern algısı, işitsel sistemde kokleada başlayan periferik frekans çözümleme süreçlerine dayanmaktadır. Periferik düzeydeki bu erken frekans çözümleme yeterliliği, daha üst düzey işitsel örüntü tanıma becerileri için temel bir ön koşul oluşturmaktadır. Frekans patern testi, kokleada başlayan bu frekans temelli kodlamanın santral işitsel sistem boyunca sıralanması, karşılaştırılması ve bütünleştirilmesini gerektiren bir görev olup, özellikle bilateral kortikal işleme ve interhemisferik aktarım süreçlerine duyarlıdır.[20, 30] Bu nedenle test performansı yalnızca santral işitsel işlemlemeyi değil, periferik düzeyde frekans ayırt etme doğruluğunu da yansıtmaktadır. Buna karşın süre patern algısı, akustik uyaranın zamansal özelliklerinin kodlanmasını gerektirdiğinden, beyin sapı düzeyindeki temporal çözümleme, bilateral kortikal entegrasyon ve interhemisferik aktarım süreçlerini daha yoğun biçimde içeren, görece daha karmaşık bir işlemleme sürecine dayanmaktadır.[20] Bu nörofizyolojik farklılık, literatürde süre patern testlerinin frekans patern testlerine kıyasla daha düşük performansla sonuçlanma eğilimini açıklayan temel etmenlerden biri olarak gösterilmektedir. [20, 30] Çalışmamızda süre patern performansının frekans patern performansına kıyasla daha iyi bulunması literatürle çelişmektedir. Bu noktada farklılık işitsel örüntü algısının bireyler

arasında heterojen bir dağılım göstermesi ve spektral ile zamansal işlemleme bileşenlerinin farklı derecelerde etkilenebilmesiyle açıklanabilir. Literatürde, patern testlerinde kullanılan sözel etiketleme ve yanıt stratejilerinin performansı etkileyebileceği; özellikle sözel yanıt gerektiren görevlerde dil, dikkat ve çalışma belleği gibi ek bilişsel süreçlerin devreye girdiği de bildirilmektedir.[20, 30] Bu durum, patern test performanslarının bireylerin bilişsel özellikleri bağlamında değerlendirilmesi gerektiğini de ortaya koyabilmektedir.

Frekans ve süre patern testleri, işitsel örüntü algısının farklı nörofizyolojik bileşenlerini yansıtan önemli değerlendirme araçlarıdır. Çalışmamızda, disleksi tanılı ve tipik gelişim gösteren çocukların bu testlerdeki performanslarının karşılaştırılması, disleksi tanılı grupta spektral ve zamansal işitsel işlemleme süreçlerinin ayırt edilmesine olanak sağlayabilir. Bu bağlamda literatürü incelediğimizde, Simões ve ark. yaptıkları bir çalışmada disleksi tanısı olan ve santral işitsel işlemleme bozukluğu (SİİB) olan bireyleri frekans ve zaman algısı başta olmak üzere pek çok merkezi işitsel işleme noktasında karşılaştırmıştır.[17] Çalışma sonucunda SİİB grubunun disleksililerden tüm testlerde daha kötü performans gösterdiği görülmüştür. Buna ek olarak disleksili bireylerde zamansal işlemleme testlerinde anormal bulgular gözlenmiştir. Benzer şekilde Ingelghem ve ark. disleksili bireylerin normal bireylere kıyasla zamansal işlemleme testlerinde düşük sonuçlar elde ettiğini gözlemlemiştir.[19] Fostick ve ark. 2018 yılında yaptığı çalışmada, 78 disleksi ve 23 normal bireyi çalışma belleği ve santral işitsel işlemleme bozukluğu açısından değerlendirilmiştir. Disleksili bireylerin normal bireylerden daha düşük performans gösterdiği görülmüştür.[31]

Frekans patern özelinde incelediğimizde, Witton ve ark. tarafından gerçekleştirilen bir meta-analiz çalışmasında, gelişimsel disleksi tanılı bireylerin işitsel frekans ayırt etme becerilerinde, tipik gelişim gösteren bireylere kıyasla anlamlı düzeyde zayıflık sergilediğini ortaya koymuştur. Analiz edilen çalışmaların büyük çoğunluğunda, disleksi grubunun farklı frekanstaki saf tonları ayırt etme eşiğinin daha yüksek olduğu, yani daha büyük frekans farklarına ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir.[32]

Süre patern özelinde incelendiğinde, literatürde gelişimsel disleksi tanılı bireylerin işitsel temporal sıralama ve süre ayırt etme becerilerinde tipik gelişim gösteren akranlarına kıyasla belirgin güçlükler yaşadığı bildirilmektedir. Mohideen ve Thangaraj tarafından gerçekleştirilen çalışmada, disleksi ve işitsel işlemleme bozukluğu tanılı çocukların davranışsal süre patern testinde yaş normlarının altında performans sergilediği; bu düşük performansın, mismatch negativity (MMN) yanıtlarında artmış latans ve azalmış amplitüd ile birlikte seyrettiği gösterilmiştir.[33] Bu bulgular, dislekside süre patern algısındaki bozulmanın yalnızca davranışsal değil, aynı zamanda nörofizyolojik düzeyde de temellendiğini ortaya koymuştur. Frekans patern ve süre patern için elde edilen bu bulgular çalışmamızın disleksi-kontrol grubu arasındaki bulgularla paraleldir.

Çalışmamızda disleksi tanılı ve normal gelişim gösteren çocukların dil becerileri TODİL aracılığıyla karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular, disleksinin yalnızca okuma güçlüğü ve düşük işitsel işlemleme performansı ile sınırlı olmayan, dilin birçok bileşenini de kapsayan çok boyutlu gelişimsel bir bozukluk olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmamızda "Resim Sözcük Dağarcığı, İlişkili Sözcük Dağarcığı, Sözcük Betimleme, Cümle Anlama, Cümle Tekrar Etme, Biçimbirim Tamamlama" alt testlerinde "Dinleme, Organize Etme, Konuşma, Dil Bilgisi, Anlam Bilgisi ve Sözlü Dil" bileşke puanlarında disleksi grubunda daha düşük performans elde edilmiştir. Miguel López-Zamora ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada disleksi tanılı çocukların dil ve bilişsel becerilerinin tipik gelişim gösteren akranlarıyla karşılaştırılarak, disleksinin yalnızca okuma güçlüğüyle sınırlı olmayan, dilin farklı bileşenlerini kapsayan çok boyutlu bir gelişimsel bozukluk olup olmadığını ortaya koymayı amaçlamıştır.[28] Çalışma, disleksi olan çocukların değerlendirilen tüm alanlarda (cümle anlama, kavramlar, morfosentaks, pragmatik ve sözlü metin anlama) önemli ölçüde daha düşük performans gösterdiklerini ortaya koymuştur. Çalışmada bildirilen dil becerilerindeki yaygın güçlükler, çalışmamızda TODİL ile saptanan dil becerilerindeki performans düşüklükleriyle örtüşmekte; bu durum disleksinin yalnızca okuma değil, dil becerilerini de kapsayan çok boyutlu bir bozukluk olduğunu desteklemektedir.

Çalışmamızda disleksi tanılı çocukların Resim Sözcük Dağarcığı, İlişkili Sözcük Dağarcığı ve Sözcük Betimleme alt testle-

rinde tipik gelişim gösteren akranlarına kıyasla daha düşük performans sergilemiştir. Bu durum dislekside sözcük dağarcığının sıklıkla etkilendiğini, anlamsal ağlar arasındaki ilişkileri kurma ve sözcükler arası bağları organize etmede sınırlılık yaşandığını, sözcük bulma ve kompleks sözel ifade becerilerinde güçlüklerle açıklanabilir. McCrory ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen nörogörüntüleme çalışması, gelişimsel dislekside yalnızca okuma değil, nesne resimlerini adlandırma gibi sözel adlandırma görevlerinde de bozulmalar görüldüğünü ve bu iki becerinin ortak bir nörolojik temele dayandığını ortaya koymuştur.[34] Literatürde, disleksi tanılı çocukların sözel anlatım sırasında daha az ayrıntı kullandıkları, betimleyici dilde sınırlı çeşitlilik gösterdikleri ve anlatı örgütleme becerilerinde zorlandıkları belirtilmektedir.[35] Bu bulgu, disleksinin ifade edici dil boyutunu da etkileyen geniş kapsamlı bir dil bozukluğu profili sergileyebileceğini göstermektedir. Disleksinin dil ile olan bu iç-içe çift yönlü yapısına vurguda bulunan bir çalışmada gelişimsel dil bozukluğu yaşayan çocukların disleksi açısından risk altında olabildikleri ortaya konmuştur.[36]

Disleksi grubunun Cümle Anlama alt testinde daha düşük performans sergilemesi, işitsel-sözel girdinin dilbilgisel ve anlamsal olarak bütünleştirilmesini gerektiren süreçlerdeki zorluklara işaret ediyor olabilir. Literatürde, özellikle karmaşık cümle yapılarının anlaşılmasında, çalışma belleği ve sözdizimsel işlemleme yükünün artmasıyla birlikte disleksili çocukların performanslarının belirgin biçimde düştüğü bildirilmektedir.[37]

Cümle Tekrar Etme alt testinde elde edilen düşük performans, disleksi tanılı çocuklarda sıklıkla rapor edilen sözel kısa süreli bellek ve fonolojik bellek sınırlılıkları ile ilişkili olabilir. Cümle tekrar etme görevleri; fonolojik deponun kapasitesi, sözdizimsel yapıların çözümlemesi ve sözel üretimin eş zamanlı kullanımını gerektirdiğinden yüksek bilişsel yük oluşturmaktadır.[38] Bu durum, dislekside gözlenen fonolojik bellek temelli sınırlılıkların cümle düzeyinde dil performansını olumsuz etkileyebileceğini düşündürmektedir.

Biçimbirim Tamamlama alt testinde disleksi grubunun daha düşük performans göstermesi, morfolojik farkındalık ve dilbilgisel işlemleme becerilerindeki sınırlılıklar ile açıklanabilir. Literatürde, disleksi tanılı çocukların özellikle zaman–kişi ve cinsiyet uyumu gerektiren çekimsel yapılar ile karmaşık biçimbirimsel yapıların otomatik kullanımında akranlarına kıyasla anlamlı güçlükler yaşayabildikleri bildirilmektedir.[39]

Dinleme ve Anlam Bilgisi bileşke puanlarında disleksi grubunda gözlenen düşüklük, işitsel girdinin anlamsal olarak işlenmesi ve bütünleştirilmesindeki zorluklarla ilişkili olabilir. Organize Etme ve Konuşma bileşke puanlarındaki düşük performans, disleksi tanılı çocukların sözel çıktıyı planlama, sıralama ve yapılandırma süreçlerinde yaşadıkları güçlükten kaynaklanıyor olabilir. Dil Bilgisi bileşke puanındaki düşüklük, dislekside morfosentaktik işlemleme süreçlerinin de etkilenebileceğini ortaya koyarken Sözlü Dil bileşke puanında disleksi grubunda elde edilen daha düşük performans, disleksinin çok boyutlu bir dil bozukluğu profili sergilediğini desteklemektedir. Catts ve arkadaşları, disleksi tanılı çocukların önemli bir bölümünde sözlü dil becerilerinin de okuma güçlüğüne eşlik ettiğini ve bu durumun akademik ve iletişimsel çıktıları doğrudan etkilediğini belirtmiştir.[40]

Disleksi tanısı almış geniş bir örneklem üzerinde yapılan bir araştırmada, katılımcıların standardize dil testlerinden elde ettikleri puanlar incelenmiş ve disleksili öğrencilerin yaklaşık %55'inin gelişimsel dil bozukluğu (GDB) tanısı alabilecek düzeyde düşük sözel dil performansı sergilediği bildirilmiştir. Ayrıca, GDB tanısı bulunmayan disleksili bireylerin dahi akranlarına kıyasla anlamlı derecede düşük sözel dil becerilerine sahip oldukları vurgulanmıştır.[41]

Dil testi sonuçları ile işitsel işlemleme testleri arasındaki anlamlı ilişkiler, işitsel girdinin zamansal ve örüntüsel olarak işlenmesinin dil gelişimi için temel bir altyapı sunduğunu düşündürmektedir. Literatürde, özellikle frekans ve süre patern algısı gibi işitsel zamansal işlemleme becerilerinin; sözel kısa süreli bellek, fonolojik temsil kalitesi ve anlamsal bütünleştirme süreçleriyle yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir.[13, 30] Disleksi tanılı çocuklarda bu işitsel işlemleme mekanizmalarındaki sınırlılıkların, dil anlama, sözcük dağarcığı ve cümle düzeyinde işlemleme performansını olumsuz etkileyebilir.

Sınırlılıklar

Çalışmamızın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Örneklem sayısının düşük olması bunlardan biridir. Sampling analizi yapılarak daha büyük örneklemlerle gelecekte benzer çalışmalar planlanabilir. Bunun yanında, kontrol grubunun dahil edilme kriterlerinin ebeveyn ve öğretmen raporlarından ziyade objektif testler yoluyla yapılmaması bir sınırlılıktır. Gelecek çalışmalarda objektif değerlendirme araçları kullanılabilir. Bununla birlikte, MoCA'nın çocuk popülasyonunda standardizasyonu sınırlı olduğundan, çalışmamızdaki MoCA bulguları tanısal değil betimleyici/karşılaştırmalı bir gösterge olarak yorumlanmalıdır.

SONUÇ

Disleksili çocukların normal gelişim gösteren çocuklara göre dil becerilerinde, frekans ve zamansal işlemleme becerilerinde daha düşük performans gösterdiği gözlendi. Bahsedilen beceriler birbirlerini besleyen bir sistem içinde karşılıklı yakın etkileşim halindedir. Dolayısıyla bu grupta müdahalede çok boyutlu bir yaklaşım ele alınmalıdır. Klinikte sıklıkla kullanılmayan işitsel işlemleme testlerinin de dil ve bilişsel değerlendirmeleri ile birlikte ele alınması önemlidir. Uygulanacak rehabilitasyon programlarının içerikleri hazırlanırken işitsel işlemleme becerilerindeki bu zayıflık ve dil becerilerindeki gerilik dikkate alınarak program hazırlanması gereklidir. İlerleyen çalışmalarda katılımcı sayısı arttırılarak yaş gruplarına göre homojen dağılımlı gruplar oluşturularak farklılıklar incelenebilir. Disleksili çocuklar için etkin rehabilitasyon programı hazırlanarak rehabilitasyon öncesi ve sonrası işlemleme ve dil becerilerindeki gelişim gözlemlenebilir.

Çıkar Beyannamesi

Herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını yazarlar beyan etmektedirler.

Teşekkür

Çalışmamıza katılan hastalarımıza ve izin veren ebeveynlerine teşekkür ederiz. Aynı zamanda bu çalışma, 2022/1 dönemi TÜBİTAK 2209-A projesi kapsamında desteklenmiştir.

Etik Kurul İzni

Bu çalışma Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütülmüş ve İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Sayı: E-10840098-604.01.01-3775, Tarih: 28/06/2022).

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Ana fikir/Planlama: GÖ, HBS, EG. Veri toplama/İşleme: EG, GA, HB, İB, BU, DU. Veri analizi ve yorumlama: GÖ, EG, HBS, İB. Literatür taraması: DU, BU, GÖ, İB, HB, GA, EG, HBS. Yazım: GÖ, EG, İB, HBS. Gözden geçirme ve düzenleme: GA, HB, İB, BU, DU. Danışmanlık: GÖ.

KAYNAKÇA

1. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th ed. Arlington, VA: American Psychiatric Association; 2013.
2. National Academy of Neuropsychology Policy and Planning Committee, Silver CH, Ruff RM, et al. Learning disabilities: the need for neuropsychological evaluation. Arch Clin Neuropsychol. 2008;23(2):217-219. doi:10.1016/j.acn.2007.12.005
3. Campbell T. Dyslexia: The Government of Reading. London: Springer; 2013.
4. Share DL. Common misconceptions about the phonological deficit theory of dyslexia. Brain Sci. 2021;11(11):1510. doi:10.3390/brainsci11111510
5. Lyon GR, Shaywitz SE, Shaywitz BA. A definition of dyslexia. Ann Dyslexia. 2003;53:1-14. doi:10.1007/s11881-003-0001-9
6. Dandache S, Wouters J, Ghesquière P. Development of reading and phonological skills of children at family risk for dyslexia: a longitudinal analysis from kindergarten to sixth grade. Dyslexia. 2014;20(4):305-329. doi:10.1002/dys.1482
7. Knoop-van Campen CAN, Segers E, Verhoeven L. How phonological awareness mediates the relation between working memory and word reading efficiency in children with dyslexia. Dyslexia. 2018;24(2):156-169. doi:10.1002/dys.1583
8. Moura O, Moreno J, Pereira M, et al. Developmental dyslexia and phonological processing in European Portuguese orthography. Dyslexia. 2015;21(1):60-79. doi:10.1002/dys.1489
9. Adlof SM, Hogan TP. Understanding dyslexia in the context of developmental language disorders. Lang Speech Hear Serv Sch. 2018;49(4):762-773. doi:10.1044/2018_LSHSS-DYSLC-18-0049
10. Chik PPM, Ho CSH, Yeung PS, et al. Contribution of discourse and morphosyntax skills to reading comprehension in Chinese dyslexic and typically developing children. Ann Dyslexia. 2012;62(1):1-18. doi:10.1007/s11881-010-0045-6
11. Hulme C, Snowling MJ. Reading disorders and dyslexia. Curr Opin Pediatr. 2016;28(6):731-735. doi:10.1097/MOP.0000000000000411
12. van der Lely HKJ, Marshall CR. Assessing component language deficits in the early detection of reading difficulty risk. J Learn Disabil. 2010;43(4):357-368. doi:10.1177/0022219410369077
13. Tallal P. Improving language and literacy is a matter of time. Nat Rev Neurosci. 2004;5(9):721-728. doi:10.1038/nrn1499
14. Hämäläinen JA, Salminen HK, Leppänen PHT. Basic auditory processing deficits in dyslexia: systematic review of the behavioral and event-related potential/field evidence. J Learn Disabil. 2013;46(5):413-427. doi:10.1177/0022219411436213
15. Goswami U. Sensory theories of developmental dyslexia: three challenges for research. Nat Rev Neurosci. 2015;16(1):43-54. doi:10.1038/nrn3836
16. Tallal P. Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. Brain Lang. 1980;9(2):182-198. doi:10.1016/0093-934X(80)90040-3
17. Simões MB, Schochat E. (Central) auditory processing disorders in individuals with and without dyslexia. Pro Fono. 2010;22(4):521-524. doi:10.1590/S0104-56872010000400027
18. Banai K, Ahissar M. Auditory processing deficits in dyslexia: task or stimulus related? Cereb Cortex. 2006;16(12):1718-1728. doi:10.1093/cercor/bhj105
19. van Ingelghem M, van Wieringen A, Wouters J, et al. Psychophysical evidence for a general temporal processing deficit in children with dyslexia. Neuroreport. 2001;12(16):3603-3607. doi:10.1097/00001756-200111160-00033
20. Musiek FE. Frequency (pitch) and duration pattern tests. J Am Acad Audiol. 1994;5(4):265-268.
21. Hämäläinen JA, Salminen HK, Leppänen PHT. Basic auditory processing deficits in dyslexia: systematic review of the behavioral and event-related potential/field evidence. J Learn Disabil. 2013;46(5):413-427. doi:10.1177/0022219411436213.
22. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. J Am Geriatr Soc. 2005;53(4):695-699. doi:10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x.
23. Pike NA, Poulsen MK, Woo MA. Validity of the Montreal Cognitive Assessment screener in adolescents and young adults with and without congenital heart disease. Nurs Res. 2017;66(3):222-230. doi:10.1097/NNR.0000000000000192
24. Musiek FE. The frequency pattern test: a guide. Hear J. 2002;55(6):58. doi:10.1097/01.HJ.0000293280.99394.DD
25. Yaralı M. Profesyonel Müzisyenlerde Santral İşitsel İşlemleme Becerilerinin Değerlendirilmesi [yüksek lisans tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2011.
26. Selekler K, Cangöz B, Uluç S. Power of discrimination of Montreal Cognitive Assessment (MoCA) scale in Turkish patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. Turkish J Geriatr. 2010;13(3):166-171.
27. Topbaş S, Güven S. Türkçe Okul Çağı Dil Gelişim Testi. In: Topbaş S, ed. Preliminary Results in TÖDİL Project Report. Ankara:

TUBİTAK Project No. 109K001; 2013.

28. López-Zamora M, et al. Linguistic and cognitive abilities in children with dyslexia: a comparative analysis. Eur J Investig Health Psychol Educ. 2025;15(3):37. doi:10.3390/ejihpe15030037
29. Barbosa T, et al. Executive functions in children with dyslexia. Arq Neuropsiquiatr. 2019;77(4):254-259. doi:10.1590/0004-282X20190033
30. Bellis TJ. Assessment and Management of Central Auditory Processing Disorders in the Educational Setting: From Science to Practice. 2nd ed. San Diego, CA: Plural Publishing; 2011.
31. Fostick L, Revah H. Dyslexia as a multi-deficit disorder: working memory and auditory temporal processing. Acta Psychol (Amst). 2018;183:19-28. doi:10.1016/j.actpsy.2018.08.004
32. Witton C, Swoboda K, Shapiro LR, et al. Auditory frequency discrimination in developmental dyslexia: a meta-analysis. Dyslexia. 2020;26(1):36-51. doi:10.1002/dys.1645
33. Mohideen RSPM, Thangaraj M. Relationship between temporal pattern perception test and mismatch negativity in children with auditory processing disorder and dyslexia. J Audiol Otol. 2023;27(1):16-23. doi:10.7874/jao.2022.00297
34. McCrory EJ, Mechelli A, Frith U, et al. More than words: a common neural basis for reading and naming deficits in developmental dyslexia? Brain. 2005;128(2):261-267. doi:10.1093/brain/awh340
35. Bishop DVM, Snowling MJ. Developmental dyslexia and specific language impairment: same or different? Psychol Bull. 2004;130(6):858-886. doi:10.1037/0033-2909.130.6.858
36. Ünsal S, Yurttutar M, Kahraman Beğen S, et al. Gelişimsel dil bozukluğu olan çocukların disleksi açısından değerlendirilmesi. Health Acad Kastamonu. 2024;9(2):332-344. doi:10.25279/sak.1138517
37. Wise JC, Sevcik RA, Morris RD, et al. The relationship among receptive and expressive vocabulary, listening comprehension, pre-reading skills, word identification skills, and reading comprehension by children with reading disabilities. J Speech Lang Hear Res. 2007;50(4):1093-1109. doi:10.1044/1092-4388(2007/076)
38. Kibby MY, Marks W, Morgan S, et al. Specific impairment in developmental reading disabilities: a working memory approach. J Learn Disabil. 2004;37(4):349-363. doi:10.1177/00222194040370040601
39. Duranovic M, Tinjak S, Turbic-Hadzagic A. Morphological knowledge in children with dyslexia. J Psycholinguist Res. 2014;43(6):699-713. doi:10.1007/s10936-013-9274-2
40. Catts HW, Adlof SM, Hogan TP, et al. Are specific language impairment and dyslexia distinct disorders? J Speech Lang Hear Res. 2005;48(6):1378-1396. doi:10.1044/1092-4388(2005/096)
41. McArthur GM, Hogben JH, Edwards VT, et al. On the "specifics" of specific reading disability and specific language impairment. J Child Psychol Psychiatry. 2000;41(7):869-874. doi:10.1111/1469-7610.00674