

Yetişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğunda Retinal Biyobelirteçlerin İncelenmesi: Karşılaştırmalı Bir Optik Koherens Tomografi Çalışması

Investigation of Retinal Biomarkers in Adult ADHD: A Comparative Optical Coherence Tomography Study

 Serek TEKİN¹,  Faruk KURHAN²

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Van, Türkiye

²Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Psikiyatri Anabilim Dalı, Van, Türkiye

ÖZ

Giriş ve Amaç: Dikkat eksikliği/hiperaktivite bozukluğu (DEHB), hem nörogelişimsel hem de nörodejeneratif yönleri olan bir durum olarak giderek daha fazla kabul görmektedir. Bu çalışma, optik koherens tomografi (OCT) kullanılarak DEHB tanısı almış yetişkin bireylerde retinal yapısal değişiklikleri incelemeyi ve olası retinal biyobelirteçleri tanımlamayı amaçlamaktadır.

Yöntem: Çalışmaya, DSM-5 kriterlerine göre DEHB tanısı almış 31 yetişkin birey ile yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş 33 sağlıklı kontrol birey dahil edilmiştir. Tüm katılımcıların sağ gözünden ETDRS protokolüne uygun olarak Spektralis® OCT sistemi ile retinal ölçümler alınmıştır. Ölçülen parametreler arasında retina sinir lifi tabakası (RNFL), gangliyon hücre tabakası (GCL), iç pleksiform tabaka (IPL), gangliyon hücre kompleksi (GCC) ve santral makula kalınlığı (CMT) yer almaktadır. DEHB semptom şiddeti, Erişkin DEHB Kendi Bildirim Ölçeği (ASRS) ile değerlendirilmiştir. Grup karşılaştırmaları bağımsız örneklem t-testi ile yapılmış, klinik ölçütlerle olan ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile incelenmiştir.

Bulgular: Sağlıklı kontrol grubuna kıyasla DEHB grubunda özellikle 1 mm

bölgesinde CMT, IPL ve GCC tabakalarında istatistiksel olarak anlamlı inceltme gözlenmiştir ($p < 0,05$). DEHB grubunun ortalama değerleri ile kontrol grubunun ortalama değerleri sırasıyla şu şekildedir: CMT (254,3 μm vs. 268,7 μm), IPL (35,2 μm vs. 38,4 μm) ve GCC (78,5 μm vs. 82,3 μm). 3 mm bölgesinde CMT ve GCC, 6 mm bölgesinde ise IPL için benzer inceltme örüntüleri saptanmıştır. RNFL ve GCL ölçümlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Belirli retinal tabakalardaki inceltme, daha yüksek DEHB şiddet puanları ile anlamlı şekilde ilişkili bulunmuştur.

Sonuç: Çalışmamız, DEHB tanılı yetişkin bireylerde özellikle CMT, IPL ve GCC tabakalarında ölçülebilir düzeyde retinal inceltme olduğunu göstermektedir. Bu yapısal değişiklikler, altta yatan nörodejeneratif süreçleri yansıtabilir ve OCT aracılığıyla gerçekleştirilen retinal görüntülemenin yetişkin DEHB için non-invaziv bir biyobelirteç olarak kullanılabilceğini düşündürmektedir.

Anahtar Sözcükler: DEHB, gangliyon hücre kompleksi, iç pleksiform tabaka, optik koherens tomografi, retina sinir lifi tabakası, santral makula kalınlığı

ABSTRACT

Introduction: Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is increasingly recognized as a condition with both neurodevelopmental and neurodegenerative components. This study aims to investigate retinal structural alterations in adults diagnosed with ADHD using optical coherence tomography (OCT) and to identify potential retinal biomarkers.

Methods: The study included 31 adults diagnosed with ADHD according to DSM-5 criteria and 33 age- and sex-matched healthy controls. Retinal measurements were obtained from the right eye of all participants using the Spektralis® OCT system in accordance with the ETDRS protocol. Retinal nerve fiber layer (RNFL), ganglion cell layer (GCL), inner plexiform layer (IPL), ganglion cell complex (GCC), and central macular thickness (CMT) were measured. ADHD symptom severity was assessed using the Adult ADHD Self-Report Scale (ASRS). Group comparisons were made using independent t-tests, and correlations with clinical measures were evaluated using Pearson correlation analysis.

Results: Compared to healthy controls, the ADHD group showed a

statistically significant thinning in the CMT, IPL, and GCC layers, especially at the 1 mm zone ($p < 0.05$). Mean values for the ADHD group versus the control group were as follows: CMT (254.3 μm vs. 268.7 μm), IPL (35.2 μm vs. 38.4 μm), and GCC (78.5 μm vs. 82.3 μm). Similar thinning patterns were observed at the 3 mm zone for CMT and GCC, and at the 6 mm zone for IPL. No statistically significant differences were found in RNFL and GCL measurements. Thinning in specific retinal layers was significantly correlated with higher ADHD severity scores.

Conclusion: Our study demonstrates that adults with ADHD exhibit measurable retinal thinning, particularly in the CMT, IPL, and GCC layers. These structural changes may reflect underlying neurodegenerative processes and suggest that retinal imaging via OCT could serve as a useful non-invasive biomarker in adult ADHD.

Keywords: ADHD, central macular thickness, ganglion cell complex, inner plexiform layer, optical coherence tomography, retinal nerve fiber layer

Cite this article as: Tekin S ve Kurhan F. Yetişkin Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğunda Retinal Biyobelirteçlerin İncelenmesi: Karşılaştırmalı Bir Optik Koherens Tomografi Çalışması. Arch Neuropsychiatry 2026;63:235–241. doi: 10.29399/npa.29112

Öne Çıkan Noktalar

- DEHB'li bireylerde CMT, IPL ve GCC kalınlıklarında anlamlı inceleme görüldü.
- CMT, IPL ve GCC incelenmesi DEHB semptom şiddetiyle ilişkili bulundu.
- RNFL ve GCL kalınlıkları gruplar arasında anlamlı fark göstermedi.
- Retinal değişiklikler DEHB'de olası nörodejeneratif süreçleri yansıtabilir.
- OCT, erişkin DEHB için potansiyel bir biyobelirteç aracı olabilir.

GİRİŞ

Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB), çocukluk döneminde başlayarak yetişkinliğe dek sürebilen ya da doğrudan yetişkinlikte ortaya çıkabilen nörogelişimsel bozukluklardan biridir. Bu bozukluk, dikkat eksikliği, yürütücü işlevlerde bozulma, aşırı motor hareketlilik ve dürtü kontrolünde yetersizlik gibi belirtilerle karakterizedir. DEHB, bireylerin yalnızca günlük yaşam kalitesini değil, aynı zamanda kariyer, sosyal ilişkiler, kişisel sağlık ve psikolojik iyi oluş gibi yaşamın birçok alanını da olumsuz yönde etkileyebilmektedir (1). DEHB tanısı halen büyük ölçüde bireylerin öznel beyanlarına ve gözlemlere dayanmaktadır. Özellikle yetişkin bireylerde tanı çoğu zaman göz ardı edilmekte; çünkü çocuklukta başlayan belirtiler zamanla hafifleyebilmekte ve bu durum tanı sürecini zorlaştırmaktadır. Ayrıca, DEHB'ye özgü biyolojik bir belirtecin ya da nicel bir testin bulunmaması da tanının kesinleştirilmesini güçleştirmektedir. DEHB semptomlarının genellikle ilerleyici bir seyir izlememesi nedeniyle bireyler tıbbi yardım arayışına girmeyebilirler. Bu durum, tanı sürecinde gecikmelere yol açmakta ve bireylerin yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir.

Yakın dönemde yapılan nörogörüntüleme çalışmaları, DEHB'nin yalnızca nörogelişimsel bir bozukluk değil, aynı zamanda nörodejeneratif bileşenler de içerebileceğini öne sürmektedir. Prefrontal korteks, kaudat çekirdek ve beyincikte gri madde hacminde azalma gibi yapısal değişikliklerin DEHB'li bireylerde görüldüğü bildirilmektedir (2,3). Bu beyin bölgeleri, yürütücü işlevler ve dikkat düzenlenmesi ile yakından ilişkilidir ve bu bölgelerdeki değişiklikler, bozukluğun uzun vadeli nörobiyolojik etkilerine işaret etmektedir. Ayrıca, DEHB'nin patofizyolojisinde yaygın olarak yer alan dopaminerjik düzensizlik, hem kortikal hem de subkortikal yapıları etkileyerek bozukluğun ilerleyici bir doğaya sahip olabileceği hipotezini desteklemektedir.

Son yıllarda, optik koherens tomografi (Optical Coherence Tomography; OCT), retinal yapıdaki değişimlerle primer psikiyatrik bozukluklar arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla önemli bir araştırma aracı hâline gelmiştir. Örneğin, majör depresif bozuklukta retinal sinir lifi tabakası (Retinal Nerve Fiber Layer; RNFL) kalınlığındaki değişiklikler, hastalığın tanısında potansiyel bir biyobelirteç olarak önerilmiştir (4-7). Benzer şekilde, şizofreni hastalarında makula kalınlığındaki değişimlerin, hastalığa özgü bilişsel işlev kaybıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir (8-10). OCT, invaziv olmayan, hızlı ve uygulanması kolay bir yöntem olması nedeniyle, DEHB gibi klinik popülasyonlarda kullanım açısından önemli metodolojik avantajlar sunmaktadır. Ayrıca, retina merkezi sinir sisteminin gelişimsel ve anatomik bir uzantısı olarak kabul edildiğinden, OCT ile nöroretinal yapılar yüksek çözünürlükte görüntülenebilmekte ve geleneksel nörogörüntüleme yöntemleriyle tespit edilemeyen ince nörodejeneratif değişiklikler saptanabilmektedir. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda da OCT ile DEHB'li erişkin bireylerin retinal yapıları incelenmiş ve

ganglion hücre tabakası ile iç pleksiform tabakada anlamlı incelemeler tespit edilmiştir (Örn. Erdoğan ve ark., 2021), bu da OCT'nin DEHB'nin nörobiyolojik temelini araştırılmasında kullanılabilecek potansiyel bir araç olabileceğini göstermektedir (11). Bununla birlikte, benzer retinal değişimlerin majör depresif bozukluk gibi diğer psikiyatrik durumlarda da bildirildiği göz önüne alındığında, bu değişikliklerin DEHB'ye özgü olup olmadığı ya da daha geniş çaplı nöropsikiyatrik bir sürecin parçası mı olduğu sorusu gündeme gelmektedir.

Bu çalışmanın amacı, OCT yöntemi kullanılarak DEHB tanısı almış erişkin bireylerin retinal tabakalarının yapısal bütünlüğünü değerlendirmek ve elde edilen bulguları sağlıklı kontrol grubu ile karşılaştırmaktır. Merkezi makula kalınlığı (Central Macular Thickness; CMT), ganglion hücre kompleksi (Ganglion Cell Complex; GCC) ve iç pleksiform tabaka (Inner Plexiform Layer; IPL) gibi retinal parametrelerdeki değişimlerin DEHB semptom şiddeti ile ilişkisini araştırmak, bozukluğun retinal yapılar üzerindeki nörodejeneratif etkilerinin anlaşılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, Erişkin DEHB Özbildirim Ölçeği (Adult ADHD Self-Report Scale; ASRS) skorları ile OCT bulguları arasındaki ilişki incelenerek, klinik belirti şiddeti ile retinal nörodejenerasyon arasındaki olası bağlantılar ortaya konulmaya çalışılacaktır. Çalışma, retinal biyobelirteçlerin DEHB'de tanı ve prognoz açısından taşıyabileceği potansiyel rolleri ortaya koyarak bu alandaki bilgi eksikliğini gidermeyi hedeflemektedir. Elde edilecek bulgular, DEHB'nin yalnızca merkezi sinir sistemini değil, aynı zamanda retinal yapıları da etkileyebileceğini ortaya koyarak bu bozukluğun tanı ve tedavisine yönelik yeni yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Katılımcılar

Bu çalışma, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri Anabilim Dalı'nda DSM-5 tanı kriterlerine göre tanısı konulmuş ve takip edilen 31 erişkin DEHB hastası ile gerçekleştirilmiş prospektif bir araştırmadır. Ayrıca, göz kliniğine rutin göz muayenesi amacıyla başvuran 33 sağlıklı birey de kontrol grubu olarak çalışmaya dâhil edilmiştir. Veriler, etik kurul onayı alınmasının ardından (Etik Kurul onay tarihi: 21.02.2020, karar no: 2020/04-32) Mart 2021 ile Şubat 2022 tarihleri arasında toplanmıştır. Tüm katılımcılara çalışmanın amacı hakkında bilgilendirme yapılmış ve yazılı onamları alınmıştır. Çalışma, Helsinki Bildirgesi ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür.

DEHB grubundaki hastalar, Psikiyatri Anabilim Dalı'nda izlenen olgular arasından rastgele seçilmiştir. Kontrol grubundaki bireyler yaş ve cinsiyet açısından hasta grubuyla eşleştirilmiş olup, refraktif kusurlar dışında herhangi bir göz hastalığı bulunmayan bireylerden seçilmiştir. Her katılımcının her iki gözünden ölçüm alınmış olmakla birlikte, gözler arası korelasyonu önlemek amacıyla yalnızca sağ göz analizlerde kullanılmıştır. Bu yöntem, benzer metodolojiye sahip önceki çalışmalara dayanarak tercih edilmiş ve örneklem içerisinde yapılan ön analizlerde gözler arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Tüm katılımcılara ayrıntılı bir oftalmolojik muayene yapılmış ve arka segment OCT görüntüleri Spectralis® OCT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Almanya) cihazı ile elde edilerek kaydedilmiştir.

Katılımcı Seçimi ve Tarama Süreci

Hasta grubu, 18-65 yaş aralığındaki gönüllü erişkin bireylerden oluşturulmuştur. Çocukluk döneminde tedavi almamış erişkin DEHB hastaları, deneyimli psikiyatristler tarafından kapsamlı biçimde değerlendirilmiştir. Yapılandırılmış klinik görüşmeler yoluyla eş tanı psikiyatrik ya da nörolojik bozukluklar sistematik olarak dışlanmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda yalnızca DSM-5 kriterlerini karşılayan, eş tanı veya bilişsel bozukluk bulunmayan bireyler çalışmaya dâhil edilmiştir. Çalışmaya alınan tüm DEHB bireyleri yeni tanı almış ve daha önce

farmakolojik tedavi almamış bireylerdir. Bu durum, retina ölçümlerinin psikotrop ilaç kullanımından etkilenmesini engellemiştir. Ancak yalnızca ilaç-kullanmayan bireylerin dâhil edilmesi, örneklemin daha hafif klinik tabloya sahip bireyler yönünde eğilim göstermesine neden olabilir. Katılımcıların kronik hastalıklara yönelik ilaç kullanmamaları, madde ya da alkol kullanım bozukluğu öyküsünün bulunmaması ve nörodejeneratif hastalık tanısı ya da belirtisi göstermemeleri çalışma kriterleri arasındaydı.

Göz sağlığı açısından, küresel ve/veya silindirik refraksiyon kusurlarının $\pm 1,5$ dioptriden az olması, glomok, üveit, yaşa bağlı makula dejenerasyonu, retina damar hastalıkları, katarakt gibi retinal kalınlığı etkileyebilecek hastalıkların olmaması şartı aranmıştır. Ayrıca, retina görüntülemeyi etkileyebilecek kornea hastalıkları, vitreus hemorajisi, geçirilmiş göz cerrahisi öyküsü gibi oküler patolojilerin de bulunmaması gerekmektedir. Sistemik olarak göz sağlığını etkileyebilecek diyabet ve hipertansiyon gibi hastalıkların olmaması da bir başka dışlama kriteriydi. Otoimmün ya da inflamatuvar hastalıklar (ör. tanı almamış multipl skleroz gibi) açısından özel bir tarama yapılmamış olması ise çalışmanın bir sınırlılığıdır. Kontrol grubu, hastaneye rutin kontroller için başvuran, psikiyatrik bozukluğu ve oküler patolojisi olmayan, yaş ve cinsiyet açısından hasta grubuyla eşleştirilmiş gönüllü bireylerden oluşmuştur.

Sosyodemografik Veri Formu

Katılımcıların sosyodemografik özellikleri ve tıbbi geçmişine ilişkin bilgileri toplamak amacıyla yapılandırılmış bir form kullanılmıştır. Görüşmeci tarafından uygulanan bu formda, ad-soyad, doğum tarihi, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi gibi kişisel bilgiler ile hastalık öyküsü, tanı süresi, alınan tedaviler, eşlik eden hastalıklar ve aile öyküsü sistematik olarak kaydedilmiştir. Alkol kullanımı, yalnızca var/yok şeklinde ikili bir değişken olarak değerlendirilmiş; sıklık veya miktar bilgisi toplanmamıştır. Bu yaklaşım, herhangi bir alkol kullanım öyküsü olan bireyleri tanımlamak amacıyla tercih edilmiştir.

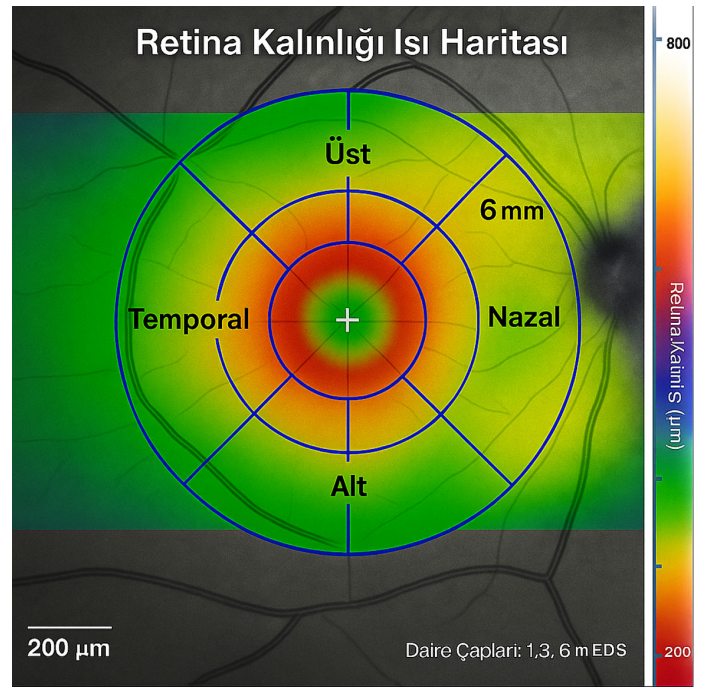
Erişkin DEHB Ölçeği (ASRS)

Dünya Sağlık Örgütü tarafından geliştirilen Erişkin DEHB Özbildirim Ölçeği (ASRS), erişkinlerde DEHB belirtilerini değerlendirmek amacıyla kullanılan özbildirim formudur. Ölçek, dikkatsizlik ve hiperaktivite/dürtüsellik alt başlıklarına yönelik toplam 18 maddeden oluşur. Her maddeye 1 ila 4 arasında değişen Likert tipi bir puanlama ile yanıt verilir. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Doğan ve ark. tarafından gerçekleştirilmiştir (12).

Prosedür

DSM-5 kriterlerine göre DEHB tanısı almış ve psikiyatri kliniğinde takip edilen erişkin bireyler çalışmaya dâhil edilmeden önce bilgilendirilmiş ve onamları alınmıştır. Tanılar, erişkin DEHB alanında en az beş yıllık deneyime sahip iki uzman psikiyatrist tarafından yapılan klinik görüşmelerle doğrulanmıştır. Katılımcıların sosyodemografik verileri kaydedilmiş, çalışmaya katılmayı kabul eden bireyler göz kliniğine yönlendirilmiştir. Tüm katılımcıların göz bebekleri midriyatik damlalar ile genişletilmiş ve OCT görüntüleme işlemi deneyimli bir hemşire (K.K.) tarafından gerçekleştirilmiştir.

OCT görüntüleme, Spectralis® OCT (Heidelberg Engineering, Almanya) cihazı ile yapılmıştır. Görüntüleme sırasında sabitleyici ışık kullanılmış ve katılımcılardan bu ışığa odaklanmaları istenmiştir. Makula bölgesi, Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) protokolüne uygun şekilde taranmıştır. Bu protokole makula; merkezi 1 mm'lik fovea, 1-3 mm parafoveal halka ve 3-6 mm perifoveal halka olarak üç eşmerkezli halkadan oluşmakta, bu halkalar da dokuz alt bölgeye ayrılmaktadır. Her bir retina tabakasına (retinal sinir lifi tabakası [RNFL], ganglion hücre tabakası [GCL], iç pleksiform tabaka [IPL]) ait kalınlık ölçümleri mikron cinsinden kaydedilmiştir. Ganglion hücre kompleksi (GCC), bu üç tabakanın toplam kalınlığından türetilmiştir (Bkz. Şekil 1).



Şekil 1. ETDRS Protokolüne Dayalı Retina Kalınlığı Isı Haritası

Bu şekil, makula bölgesindeki retina kalınlığını gösteren, renk kodlu bir ısı haritasını sunmaktadır. Görüntü, spektral-domain optik koherens tomografi (OCT) kullanılarak elde edilmiş ve Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) protokolüne göre yapılandırılmıştır. Makula, üç eşmerkezli halkaya ayrılmıştır: santral foveal bölge (1 mm), parafoveal halka (1-3 mm) ve perifoveal halka (3-6 mm). Bu halkalar, ayrıca dört kadrana bölünmüştür. Mavi ile kırmızı arasındaki renk geçişleri, göreceli retina kalınlığını göstermekte olup, soğuk renkler daha ince bölgeleri, sıcak renkler ise daha kalın alanları ifade etmektedir. Dokuz alt alanın her biri için ortalama kalınlık değerleri mikrometre (μm) cinsinden gösterilmiştir. Bu standartlaştırılmış ızgara, retinanın bölgesel bütünlüğünün incelenmesine ve klinik gruplar arasında karşılaştırma yapılmasına olanak sağlamaktadır.

Her retina tabakası için; 1 mm merkezi fovea, 3 mm parafoveal halka ve 6 mm perifoveal halkadan elde edilen ortalama ölçümler hesaplanmıştır. Özellikle 3 mm ve 6 mm halkalardan elde edilen dört sektörel ölçümün ortalaması alınmıştır. Merkezi 1 mm halkadaki toplam retina kalınlığı ise merkezi makula kalınlığı (CMT) olarak kaydedilmiştir. Elde edilen tüm ölçümler, hasta ve kontrol grubu için ayrı ayrı hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Çalışmada DEHB alt tiplerine yönelik ayrı bir analiz yapılmamış olup, bu durum alt tiplere özgü farklılıkların değerlendirilmesini sınırlamaktadır. Tüm katılımcıların her iki gözünden ölçüm alınmış olsa da, analizlerde yalnızca sağ göz verileri kullanılmıştır.

İstatistiksel Analiz

"Optik Koherens Tomografi (OCT) ile Erişkin DEHB'de Göz Sağlığının Değerlendirilmesi: Retina Kalınlık Ölçümleri" başlıklı çalışma, %80 güçte ve %5 tip I hata oranında anlamlılık sağlayacak örneklem büyüklüğü hesaplaması ile planlanmıştır. Örneklem hesaplaması, gruplar arasında yaklaşık 10 μm 'lik retinal kalınlık farkı öngörülerek; $\alpha = 0,05$ ve $1-\beta = 0,80$ düzeylerinde gerçekleştirilmiştir. Örneklem büyüklüğü 50'nin altında olduğundan, sürekli değişkenlerin dağılımı Shapiro-Wilk ve Çarpıklık-Baskıklık testleri ile değerlendirilmiş ve verilerin normal dağılım gösterdiği saptanmıştır. Bu nedenle parametrik testler kullanılmıştır. Sürekli değişkenler için ortalama, standart sapma, sayı (n) ve yüzde (%) gibi tanımlayıcı istatistikler sunulmuştur. Gruplar arası karşılaştırmalarda bağımsız örneklem için t-testi uygulanmıştır. Sürekli değişkenler arası ilişkiyi belirlemek için Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Cinsiyet ile grup arasındaki ilişki, ki-kare testi ile analiz edilmiştir. Dokuz retinal bölgeye ilişkin çoklu karşılaştırmalar nedeniyle Tip I hata riskini azaltmak adına Bonferroni düzeltmesi yapılmış ve anlamlılık sınırı

$p < 0,0056$ olarak belirlenmiştir (0,05/9). Genel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir. İstatistiksel analizler IBM SPSS for Windows, sürüm 26 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Erişkin DEHB ve kontrol gruplarının demografik ve sosyodemografik özellikleri incelendiğinde; yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, medeni durum, istihdam durumu, aylık gelir düzeyi, sigara ve alkol kullanımı gibi çeşitli değişkenler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bu durum, iki grubun başarıyla eşleştirildiğini ve olası karıştırıcı değişkenlerin etkisinin azaltıldığını göstermektedir. Katılımcıların yaş ortalaması kontrol grubunda $27,21 \pm 3,58$ yıl, DEHB grubunda ise $25,42 \pm 4,00$ yıl olarak saptanmış olup, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p = 0,063$). Cinsiyet dağılımı her iki grupta benzer olup, kadın-erkek oranları bakımından anlamlı fark saptanmamıştır ($p = 0,985$). Grupların benzer sosyodemografik profillere sahip olması, takip eden analizlerin geçerliliğini artırmıştır (Tablo 1).

Optik koherens tomografi (OCT) ile yapılan ölçümler, DEHB ve kontrol grupları arasında retinal tabakalarda anlamlı yapısal farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Merkezi makula kalınlığı (CMT) değerlendirmelerinde, 1 mm ve 3 mm ölçümlerinde DEHB grubunda anlamlı incelmeye saptanmıştır ($p < 0,05$). Bu bulgu, DEHB'nin makula bölgesinde yapısal değişimlerle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Ancak 6 mm ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p = 0,210$).

İç pleksiform tabaka (IPL) incelendiğinde, 1 mm ve 6 mm ölçümlerinde DEHB grubunda anlamlı incelmeye gözlenmiştir ($p < 0,05$). Bu durum, IPL'de gözlenen yapısal değişikliklerin DEHB ile ilişkili olabileceği ve alta yatan nörobiyolojik süreçleri yansıtabileceğini göstermektedir. Öte yandan, 3 mm ölçümünde gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p = 0,085$).

Ganglion hücre kompleksi (GCC) değerlendirmesinde ise, 1 mm ve 3 mm ölçümlerinde DEHB grubunda anlamlı incelmeye saptanmıştır ($p < 0,05$); bu bulgu, DEHB'nin GCC üzerinde yapısal etkiler yaratabileceğini desteklemektedir. Ancak 6 mm ölçümünde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($p = 0,150$) (Tablo 2).

Benzer şekilde, IPL tabakasında 1 mm ve 6 mm bölgelerinde anlamlı incelmeler tespit edilirken ($p < 0,05$), 3 mm bölgesindeki fark istatistiksel olarak anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır ($p = 0,085$). GCC ölçümlerinde ise, 1 mm ve 3 mm bölgelerinde anlamlı kalınlık azalması gözlenmiş; 6 mm ölçümünde ise fark anlamlı bulunmamıştır ($p = 0,150$) (Tablo 2).

Ganglion hücre tabakası (GCL) ve retinal sinir lifi tabakası (RNFL) açısından 1 mm, 3 mm ve 6 mm bölgelerinde gruplar arasında herhangi bir anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$). Bu sonuçlar, DEHB grubunda retinal kalınlıkta özellikle makula ve parafoveal bölgelere lokalize bölgesel farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır.

DEHB grubunda ASRS skorları düşük (0-30), orta (31-45) ve yüksek (46-72) olarak sınıflandırılmıştır. ASRS skorları arttıkça, özellikle 1 mm ölçümlerinde CMT, GCC ve IPL kalınlıklarında anlamlı azalmalar saptanmıştır ($p < 0,001$). 3 mm bölgesinde ise CMT ve GCC değerleri ASRS skorları ile negatif yönde ilişkili bulunmuştur ($p < 0,05$); ancak IPL kalınlığında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p = 0,085$). 6 mm bölgesinde ise IPL kalınlığı ASRS skorları ile anlamlı negatif korelasyon göstermiştir ($p = 0,035$); buna karşın CMT ve GCC ile anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Bu prospektif çalışmada, erişkin tipi dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) tanısı almış bireylerin retinal yapıları, optik koherens

Tablo 1. DEHB ve Kontrol Gruplarının Demografik ve Sosyodemografik Özellikleri

| Parametre | Kontrol Grubu (n: 33) | Çalışma Grubu (DEHB) (n: 31) | p-değeri |
|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------|----------|
| Yaş Ortalaması, Ort. \pm SS (yıl) | 27,21 \pm 3,58 | 25,42 \pm 4,00 | 0,063 |
| Cinsiyet, n (%) | | | 0,985 |
| - Kadın | 16 (%51,6) | 15 (%48,4) | |
| - Erkek | 17 (%51,5) | 16 (%48,5) | |
| Eğitim Düzeyi, n (%) | | | 0,921 |
| - Lise ve altı | 12 (%36,4) | 11 (%35,5) | |
| - Lisans | 14 (%42,4) | 13 (%41,9) | |
| - Lisansüstü | 7 (%21,2) | 7 (%22,6) | |
| Medeni Durum, n (%) | | | 0,942 |
| - Bekâr | 22 (%66,7) | 21 (%67,7) | |
| - Evli | 11 (%33,3) | 10 (%32,3) | |
| İstihdam Durumu, n (%) | | | 0,874 |
| - Çalışıyor | 20 (%60,6) | 19 (%61,3) | |
| - İşsiz/Öğrenci | 13 (%39,4) | 12 (%38,7) | |
| Aylık Gelir Düzeyi, n (%) | | | 0,910 |
| - Düşük | 10 (%30,3) | 9 (%29,0) | |
| - Orta | 15 (%45,5) | 14 (%45,2) | |
| - Yüksek | 8 (%24,2) | 8 (%25,8) | |
| Sigara Kullanımı, n (%) | | | 0,962 |
| - Kullanıyor | 9 (%27,3) | 8 (%25,8) | |
| - Kullanmıyor | 24 (%72,7) | 23 (%74,2) | |
| Alkol Kullanımı, n (%) | | | 0,951 |
| - Evet | 7 (%21,2) | 6 (%19,4) | |
| - Hayır | 26 (%78,8) | 25 (%80,6) | |

İstatistiksel testler: Kategorik değişkenler için Ki-kare testi, sürekli değişkenler için Bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

SS: Standart sapma

Tablo 2. DEHB ve Kontrol Grupları Arasında Retina Tabaka Kalınlıklarının Karşılaştırılması

| Parametre | Kontrol Grubu (n: 33) | Çalışma Grubu (DEHB) (n: 31) | p-değeri |
|---|-----------------------|------------------------------|----------|
| CMT (Merkezi Makula Kalınlığı, µm) | | | |
| - 1 mm | 265,32 ± 16,45 | 255,21 ± 15,12 | 0,009 |
| - 3 mm | 260,14 ± 15,89 | 252,67 ± 14,78 | 0,018 |
| - 6 mm | 255,45 ± 15,23 | 250,34 ± 14,45 | 0,210 |
| IPL (İç Pleksiform Tabaka, µm) | | | |
| - 1 mm | 20,45 ± 3,34 | 18,23 ± 2,12 | 0,008 |
| - 3 mm | 19,89 ± 3,23 | 18,45 ± 2,12 | 0,085 |
| - 6 mm | 19,12 ± 3,12 | 17,78 ± 2,01 | 0,035 |
| GCC (Ganglion Hücre Kompleksi, µm) | | | |
| - 1 mm | 47,32 ± 8,45 | 43,21 ± 7,12 | 0,012 |
| - 3 mm | 46,14 ± 8,89 | 42,67 ± 7,78 | 0,022 |
| - 6 mm | 45,45 ± 8,23 | 41,34 ± 7,45 | 0,150 |
| GCL (Ganglion Hücre Tabakası, µm) | | | |
| - 1 mm | 14,48 ± 3,62 | 13,10 ± 2,49 | 0,081 |
| - 3 mm | 14,12 ± 3,45 | 12,89 ± 2,34 | 0,120 |
| - 6 mm | 13,78 ± 3,23 | 12,45 ± 2,12 | 0,250 |
| RNFL (Retinal Sinir Lifi Tabakası, µm) | | | |
| - 1 mm | 12,00 ± 1,71 | 11,77 ± 1,78 | 0,607 |
| - 3 mm | 11,89 ± 1,65 | 11,45 ± 1,58 | 0,450 |
| - 6 mm | 11,45 ± 1,52 | 11,12 ± 1,45 | 0,320 |

İstatistiksel analiz: Sürekli değişkenler arasındaki grup karşılaştırmaları bağımsız örneklem için t-testi ile değerlendirilmiştir. p < 0.05 olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

CMT: Merkezi Makula Kalınlığı; GCC: Ganglion Hücre Kompleksi; GCL: Ganglion Hücre Tabakası; IPL: İç Pleksiform Tabaka; RNFL: Retinal Sinir Lifi Tabakası

Tablo 3. DEHB Grubunda ASRS Skorları ile OCT Parametreleri Arasındaki Korelasyon (n = 31)

| Parametre | ASRS Skoru (Düşük) | ASRS Skoru (Orta) | ASRS Skoru (Yüksek) | p-değeri | Korelasyon (r) |
|---|--------------------|-------------------|---------------------|----------|----------------|
| CMT (Merkezi Makula Kalınlığı, µm) | | | | | |
| - 1 mm | 245,32 ± 8,45 | 238,21 ± 7,12 | 230,45 ± 6,78 | <0,001 | -0,72 |
| - 3 mm | 240,14 ± 7,89 | 235,67 ± 6,78 | 228,34 ± 6,45 | 0,012 | -0,55 |
| - 6 mm | 235,45 ± 7,23 | 232,34 ± 6,45 | 230,12 ± 6,23 | 0,210 | -0,18 |
| GCC (Ganglion Hücre Kompleksi, µm) | | | | | |
| - 1 mm | 95,32 ± 4,45 | 90,21 ± 4,12 | 85,45 ± 3,78 | <0,001 | -0,75 |
| - 3 mm | 92,14 ± 4,89 | 88,67 ± 4,78 | 84,34 ± 4,45 | 0,008 | -0,58 |
| - 6 mm | 89,45 ± 4,23 | 87,34 ± 4,45 | 85,12 ± 4,23 | 0,150 | -0,22 |
| IPL (İç Pleksiform Tabaka, µm) | | | | | |
| - 1 mm | 45,67 ± 2,34 | 42,23 ± 2,12 | 38,45 ± 2,01 | <0,001 | -0,70 |
| - 3 mm | 44,89 ± 2,23 | 43,45 ± 2,12 | 41,89 ± 1,98 | 0,085 | -0,30 |
| - 6 mm | 43,12 ± 2,12 | 40,78 ± 2,01 | 38,45 ± 1,89 | 0,035 | -0,42 |

İstatistiksel analiz: ASRS skorlarına göre sınıflandırılmış gruplar arasındaki karşılaştırmalar tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile yapılmış; ASRS skorları ile OCT parametreleri arasındaki ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

ASRS skorları şu şekilde sınıflandırılmıştır: Düşük (≤ 30), Orta (31–50), Yüksek (≥ 51).

ASRS: Erişkin DEHB Özbildirim Ölçeği; CMT: Merkezi Makula Kalınlığı; GCC: Ganglion Hücre Kompleksi; IPL: İç Pleksiform Tabaka; OCT: Optik Koherens Tomografi

tomografi (OCT) kullanılarak incelenmiş ve sağlıklı bir kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Bulgular, DEHB grubunda merkezi makula kalınlığı (CMT), iç pleksiform tabaka (IPL) ve ganglion hücre kompleksi (GCC) kalınlıklarında anlamlı incelmeler olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmamızda yer alan tüm DEHB bireylerinin yeni tanı almış ve daha önce farmakolojik tedavi almamış olması, gözlenen yapısal değişimlerin psikotrop ilaçlara bağlı olmadığını düşündürmektedir. Bu metodolojik özellik, retinal değişikliklerin DEHB'ye özgü intrinsik nörobiyolojik değişimlerden kaynaklandığını desteklemektedir. Bulgularımız, bu

parametrelerin kesin bir biyobelirteç olmaktan ziyade, DEHB ile ilişkili olabilecek yapısal değişimlere ilişkin ön bilgiler sağlayabileceğini göstermektedir.

Bu sonuçlar, DEHB'nin yalnızca nörogelişimsel bir bozukluk olmadığını, aynı zamanda ince nörodejeneratif bileşenler de içerebileceğini öne süren nörobiyolojik literatürle örtüşmektedir. Nörogörüntüleme çalışmaları; dikkat düzenlenmesi ve yürütücü işlevlerle ilişkili olan prefrontal korteks, bazal ganglionlar ve beyincikte hacimsel azalmalar göstererek bu görüşü

desteklemektedir (13,14). Bu yapısal bozulmalar, dopaminerjik ve noradrenerjik sinyal yollarındaki bozulmalarla ilişkilendirilmektedir ve bu nörotransmitter sistemleri retina işlevinde de kritik rol oynamaktadır (15). Özellikle ganglion hücre kompleksi ve iç pleksiform tabaka gibi iç retina katmanları, yoğun dopaminerjik amakrin hücrelerle innerve olduğundan, DEHB'deki dopaminerjik düzensizliklerin potansiyel periferik hedefleri olabilir (16). Bu nedenle, çalışmamızda DEHB grubunda gözlenen GCC ve IPL incelemeleri, merkezi dopaminerjik işlev bozukluğunun periferik bir yansıması olarak değerlendirilebilir ve DEHB'nin nörobiyolojik temelleri ile retinal yapı değişiklikleri arasındaki ilişkiye ışık tutabilir. Bununla birlikte, bu gözlemler diğer psikiyatrik bozukluklarla ilişkili bulgular bağlamında dikkatle değerlendirilmelidir.

Retina, merkezi sinir sisteminin doğrudan bir uzantısı olarak kabul edilmekte ve nörodejeneratif süreçlerden doğrudan etkilenebilmektedir (17). Retinal sinir lifi tabakası (RNFL), ganglion hücre tabakası (GCL) ve iç pleksiform tabaka (IPL), görsel bilgilerin beyine iletilmesinde hayati öneme sahiptir (18). Bu çalışmada, DEHB grubunda CMT, IPL ve GCC kalınlıklarında anlamlı incelemeler gözlenmiştir; RNFL ve GCL kalınlıklarında ise anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Literatürde, çocukluk çağındaki DEHB hastalarında RNFL kalınlığında azalma bildiren çalışmalar mevcuttur (19). Ancak erişkin DEHB grubunda RNFL kalınlığında anlamlı fark gözlenmemesi, retinal etkilerin yaş grubuna göre değişebileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, erişkinlerde gözlenen retinal değişikliklerin hastalığın kronik seyri, eş tanılar ve önceki tedavi öyküsü gibi faktörlerden etkilenebileceği; dolayısıyla DEHB'nin nörobiyolojik mekanizmalarının yaşla birlikte değişebileceği söylenebilir. Bu bulgular, Tünel ve Şahinoğlu Keşkek'in (2023) erişkin DEHB hastalarında RNFL, CMT ve GCC kalınlıklarında anlamlı azalma bildiren çalışmasıyla kısmen örtüşmektedir (20). Söz konusu çalışma da OCT tabanlı parametrelerin erişkin DEHB'nin nörobiyolojik alt yapısına dair tamamlayıcı bilgiler sunabileceğini göstermektedir.

Çalışmamızda CMT incelenmesi, özellikle 1 mm ve 3 mm bölgelerinde belirgin olarak saptanmıştır. Bu durum, DEHB'nin makula yapısını etkileyebileceğini ve bunun da semptom şiddetiyle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Benzer şekilde, IPL ve GCC kalınlıklarında saptanan azalmalar, DEHB'nin retinal nöronal yapılarda nörodejeneratif etkiler oluşturabileceğini göstermektedir. Özellikle GCC incelenmesi, ganglion hücre aksonlarının hasar görmüş olabileceğini ve bunun da görsel işlevlerde bozulma riskini artırabileceğini düşündürmektedir. Bu bulgular, DEHB'nin yalnızca merkezi sinir sistemini değil, retinal yapıları da etkileyebileceğine işaret etmektedir.

Çalışmamızın en dikkat çekici bulgularından biri, DEHB şiddeti ile retinal tabaka kalınlıkları arasındaki anlamlı ilişkidir. Özellikle ASRS skorları arttıkça, CMT, GCC ve IPL kalınlıklarında anlamlı azalmalar gözlenmiştir. Bu durum, DEHB'nin retinal yapılara etkisinin yalnızca yapısal düzeyde kalmayıp, klinik semptom şiddetiyle de doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. 1 mm merkez bölgede gözlenen CMT, GCC ve IPL incelemeleri, bu etkinin en belirgin olduğu anatomik alanın makular bölge olduğunu düşündürmektedir. Bu bulgular, retinal yapılar üzerindeki etkilerin merkezden çevreye azalan bir gradyan izleyebileceğini ve en belirgin değişimlerin perimakular bölgede görülebileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma erişkin DEHB hastalarında retinal yapılarda anlamlı değişiklikler olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle CMT, IPL ve GCC kalınlıklarında saptanan azalmalar, DEHB'nin retinal yapılar üzerinde nörodejeneratif etkileri olabileceğini göstermektedir. Bu bulgular, DEHB'nin nörobiyolojik temellerine ilişkin önemli ipuçları sunmaktadır. Ayrıca, retinal tabaka incelenmesi ile DEHB şiddeti arasındaki anlamlı ilişki, bu bozukluğun retina üzerindeki etkisinin dinamik bir süreç olabileceğini göstermektedir.

Literatürde, DEHB'nin retinal yapılar üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur; ancak bu çalışmaların büyük çoğunluğu pediatrik popülasyonlara odaklanmış olup, retinal değişikliklerle klinik şiddet arasındaki ilişkiyi derinlemesine ele almamıştır. Örneğin Li ve ark. (2021) tarafından yapılan bir meta-analiz, çocukluk çağı DEHB'si ile RNFL ve GCL kalınlıkları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmiştir (21). Benzer şekilde, Hergüner ve ark. (2018) ile Kaymak ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışmalarda, çocuklarda nazal RNFL kalınlığında azalma tespit edilmiştir (19,22). Ancak Kaymak ve ark.'nın çalışmasında RNFL kalınlığı ile DEHB şiddeti arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (22). Buna karşılık, bizim çalışmamızda erişkin DEHB grubunda RNFL kalınlığı açısından anlamlı fark saptanmamıştır. Bu da retinal etkilerin yaş grubuna göre farklılık gösterebileceğini düşündürmektedir.

Ayyıldız ve ark. (2020) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, DEHB tanısı alan çocuk ve ergenlerle kontrol grubu arasında RNFL ve makula kalınlıklarında anlamlı bir fark bulunmamıştır (23). Bu bulgu, çalışmamızda erişkin DEHB grubunda RNFL kalınlığında anlamlı fark bulunmamasıyla tutarlıdır. Ancak çalışmamızda CMT, IPL ve GCC kalınlıklarında belirgin incelemeler tespit edilmiştir. Bu durum, DEHB'nin retinal yapılar üzerindeki etkisinin seçici olabileceğini ve özellikle makular bölgede daha belirgin şekilde ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir.

Literatüre Katkı ve Öneriler

Çalışmamız, DEHB şiddeti ile retinal yapılar arasındaki ilişkiyi detaylı biçimde inceleyen ve bu ilişkiyi ASRS gibi klinik bir şiddet ölçeği kullanarak değerlendiren ilk çalışmalardan biridir. Elde edilen bulgular, DEHB'nin retinal yapılar üzerindeki etkilerinin yalnızca yapısal düzeyde değil, aynı zamanda bozukluğun klinik şiddetiyle de doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, retinal yapıların incelenmesi, DEHB'nin nörobiyolojik temellerini anlamada ve bozukluğun şiddetini değerlendirmede önemli bir araç olabilir.

Ayrıca, çalışmamızın bulguları, DEHB'nin retinal yapılar üzerindeki etkisinin dinamik ve ilerleyici bir süreç olabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, bu bulguların doğrulanması ve DEHB'nin retina üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılması için daha geniş örneklemli ve uzun süreli ileriye dönük çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sınırlılıklar

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları mevcuttur. Öncelikle, örneklem büyüklüğü nispeten küçüktür (DEHB: n=31, kontrol: n=33) ve bu durum bulguların genellenebilirliğini sınırlandırabilir. Çalışma, orta düzeyde etki büyüklüklerini saptamaya yetecek istatistiksel güce sahip olsa da, daha geniş popülasyonlarda yapılacak çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir. İkinci olarak, dokuz retinal alt bölgeye yönelik çoklu karşılaştırmalar nedeniyle Tip I hata riskini azaltmak için Bonferroni düzeltmesi uygulanmıştır. Üçüncü olarak, yapılandırılmış klinik görüşmelerle psikiyatrik ve nörolojik eş tanılar dışlanmış olsa da, tanı almamış otoimmün veya inflamatuvar hastalıklar (örneğin multipl skleroz) açısından özel bir tarama yapılmamıştır. Bu durum, retinal bulguları etkileyebilecek potansiyel karıştırıcı bir faktördür. Dördüncü olarak, her iki gözden ölçüm alınmış olmasına rağmen, önceki literatürle tutarlılığı sağlamak ve istatistiksel bağımlılığı önlemek amacıyla yalnızca sağ göz verileri analize dâhil edilmiştir; örneklem içi karşılaştırmalarda gözler arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Beşinci olarak, ASRS skorları ile retinal kalınlıklar arasındaki ilişkiyi daha ayrıntılı değerlendirmek üzere yaş ve cinsiyeti kontrol eden regresyon analizleri planlanmış, ancak küçük örneklem nedeniyle modelde aşırı uyum riski olduğundan Pearson korelasyon tercih edilmiştir. Bu nedenle, yeterli istatistiksel güçle desteklenen regresyon modelleri gelecek çalışmalar için önerilmektedir. Altıncı olarak, DEHB alt tiplerine göre ayrı analiz yapılmamış olması, alt tipe özgü retinal özelliklerin değerlendirilmesini sınırlamaktadır. Son olarak, çalışma kesitsel tasarıma sahip olduğundan, DEHB ile retinal

değişiklikler arasındaki nedensel ilişkiler ortaya konulamamaktadır. Bu nedenle, gelecekte yapılacak boylamsal araştırmalar, bu yapısal değişikliklerin zamansal seyri hakkında daha fazla bilgi sağlayacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma, DEHB şiddeti ile retinal yapılar arasındaki ilişkiyi ortaya koyarak literatüre önemli bir katkı sunmaktadır. Bu aşamada, retinal incelenen DEHB için tanı koydurucu bir biyobelirteç olarak kabul edilmesi mümkün olmasa da, bozukluğun nörobiyolojik yansımalarını anlamada yardımcı bir gösterge olarak değerlendirilebilir. Bulgular, DEHB'nin retinal yapılar üzerindeki etkilerinin anlaşılmasına ve bu bozukluğun tanı ve tedavisine yönelik yeni yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlayacak önemli bir adım niteliğindedir.

Etik Kurul Onayı: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 21.02.2020 tarih ve 2020/04-32 karar numarası ile onay alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağısız.

Bilgilendirilmiş Hasta Onamı: Katılımcılara çalışmanın amacı hakkında bilgilendirme yapılmış ve yazılı onamları alınmıştır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, bu çalışmayla ilgili herhangi bir mali veya kişisel çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek: Bu çalışma herhangi bir kurum veya kuruluş tarafından finansal destek almamıştır.

Veri Kullanılabilirliği Beyanı: Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler, makul bir talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir. Tüm veriler anonimleştirilmiş ve katılımcı gizliliğini sağlamak için etik standartlara uygun olarak hazırlanmıştır. Araştırmada şeffaflığı ve tekrarlanabilirliği teşvik etmeye kararlıyız ve verilere akademik ve ticari olmayan amaçlarla erişim sağlanacaktır.

Yazar Katkıları: Fikir- FK; Tasarım- ST, FK; Denetleme- ST, FK; Kaynaklar- ST, FK; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi- ST; Analiz ve/veya Yorum- ST, FK; Literatür Taraması- FK; Yazıyı Yazan- FT; Eleştirel İnceleme- ST, FK.

Teşekkür: Yazarlar olarak, bu çalışmayı destekleyen tüm katılımcılara ve katkıda bulunanlara teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 2013. [Crossref]
- Xavier Castellanos F, Lee PP, Sharp W, Jeffries NO, Greenstein DK, Clasen LS, et al. Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *JAMA*. 2002;288(14):1740–8. [Crossref]
- Hoogman M, Bralten J, Hibar DP, Mennes M, Zwiers MP, Schweren LSJ, et al. Subcortical brain volume differences in participants with attention deficit hyperactivity disorder in children and adults: a cross-sectional mega-analysis. *Lancet Psychiatry*. 2017;4(4):310–9. [Crossref]
- García-Portilla MP, García-Álvarez L, de la Fuente-Tomás L, Velasco-Iglesias Á, Sáiz PA, González-Blanco L, et al. Could structural changes in the retinal layers be a new biomarker of mental disorders? A systematic review and thematic synthesis. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental (English Edition)*. 2019;12(2):116–29. [Crossref]
- Van Der Heide FCT, Steens ILM, Geraets AFJ, Foreman YD, Henry RMA, Kroon AA, et al. Association of Retinal Nerve Fiber Layer Thickness, an Index of Neurodegeneration, With Depressive Symptoms Over Time. *JAMA Netw Open*. 2021;4(11). [Crossref]
- Kalenderoglu A, Çelik M, Sevgi-Karadağ A, Egilmez OB. Optic coherence tomography shows inflammation and degeneration in major depressive disorder patients correlated with disease severity. *J Affect Disord*. 2016;204:159–65. [Crossref]
- Sönmez İ, Köşger F, Aykan Ü. Retinal nerve fiber layer thickness measurement by spectral-domain optical coherence tomography in patients with major depressive disorder. *Noropsikiyatri Arsivi*. 2017;54(1):62–6. [Crossref]
- Boudriot E, Schworm B, Slapakova L, Hanken K, Jäger I, Stephan M, et al. Optical coherence tomography reveals retinal thinning in schizophrenia spectrum disorders. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. 2023;273(3):575–88. [Crossref]
- Liu Y, Huang L, Tong Y, Chen J, Gao D, Yang F. Association of retinal nerve fiber abnormalities with serum CNTF and cognitive functions in schizophrenia patients. *PeerJ*. 2020 (7). [Crossref]
- Topcu-Yılmaz P, Aydın M, Cetin İlhan B. Evaluation of retinal nerve fiber layer, macular, and choroidal thickness in schizophrenia: spectral optic coherence tomography findings. *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*. 2019;29(1):28–33. [Crossref]
- Erdoğan E, Delibaş DH, Kartı Ö. Assessment of Optical Coherence Tomography Findings in Adults with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Case-Control Study. *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*. 2021;31(4):370. [Crossref]
- Öncü B, Varol-Saraçoğlu G, Küçüköncü S. Doğan ve ark. 77 Erişkin Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Kendi Bildirim Ölçeği (ASRS-v1.1): Türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirliği. Available from: <http://www.med.nyu.edu/psych/assets/adhdscree>
- Hoogman M, Bralten J, Hibar DP, Mennes M, Zwiers MP, Schweren LSJ, et al. Subcortical brain volume differences of participants with ADHD across the lifespan: an ENIGMA collaboration. *Lancet Psychiatry*. 2017;4(4):310. [Crossref]
- Xavier Castellanos F, Lee PP, Sharp W, Jeffries NO, Greenstein DK, Clasen LS, et al. Developmental Trajectories of Brain Volume Abnormalities in Children and Adolescents With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *JAMA*. 2002;288(14):1740–8. [Crossref]
- Roy S, Field GD. Dopaminergic modulation of retinal processing from starlight to sunlight. *J Pharmacol Sci*. 2019;140(1):86–93. [Crossref]
- Witkovsky P. Dopamine and retinal function. *Documenta Ophthalmologica*. 2004;108(1):17–39. [Crossref]
- Amjad M, Gupta H, Anamika, Kumar R, Kumar R. Diabetic Retinopathy: Current Understanding, Mechanisms and Treatment Strategies. *Journal for Research in Applied Sciences and Biotechnology*. 2024;3(2):252–60. [Crossref]
- San Pedro MJB, Sosuan GMN, Yap-Veloso MIR. Correlation of Macular Ganglion Cell Layer + Inner Plexiform Layer (GCL + IPL) and Circumpapillary Retinal Nerve Fiber Layer (cRNFL) Thickness in Glaucoma Suspects and Glaucomatous Eyes. *Clin Ophthalmol*. 2024;18:2313. [Crossref]
- Hergüner A, Alpıdan İ, Yar A, Erdoğan E, Metin Ö, Sakarya Y, et al. Retinal Nerve Fiber Layer Thickness in Children With ADHD. *J Atten Disord*. 2018;22(7):619–26. [Crossref]
- Tünel M, Keşkek NŞ. Retinal Scan with Optical Coherence Tomography in Adult Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Türk Psikiyatri Dergisi*. 2021;32(3):176–82. [Crossref]
- Li SL, Kam KW, Chee ASH, Zhang XJ, Chen LJ, Yip WWK, et al. The association between attention-deficit/hyperactivity disorder and retinal nerve fiber/ganglion cell layer thickness measured by optical coherence tomography: a systematic review and meta-analysis. *Int Ophthalmol*. 2021;41(9):3211–21. [Crossref]
- Kaymak D, Gündoğmuş İ, Dalkıran M, Küçükçelicioğlu M, Uzun Ö. Retinal Nerve Fiber Layer Thickness and Its Relationship With Executive Functions in Adult Attention Deficit Hyperactivity Disorder Patients. *Psychiatry Investig*. 2021;18(12):1171–9. [Crossref]
- Ayyıldız T, Ayyıldız D. Retinal nerve fiber layer, macular thickness and anterior segment measurements in attention deficit and hyperactivity disorder. *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*. 2019;29(4):760–4. [Crossref]