

Obsesif Kompulsif Bozuklukta Göz-İzleme Teknolojisi Kullanımı

Use of Eye-Tracking Technology in Obsessive Compulsive Disorder

Buse OKANDAN¹

Emel ERDOĞDU²

Derleme Makalesi/Review Article

Başvuru/Received: 19.09.2024; Revizyon/Revised: 28.10.2024; Kabul/Accepted: 28.10.2024

ÖZ

Obsesif-kompulsif bozukluk (OKB), bireylerin iş, sosyal ve aile yaşantılarında ciddi problemlere yol açan, işlevselliğini sınırlayan obsesyonlar ve kompulsiyonlarla karakterize edilen bir bozukluktur. OKB, psikolojik ve bedensel semptomlara ek olarak bilişsel işlevlerde de bozulmalara neden olabilmektedir. Bu bozuklukların temel nedenlerini anlamak ve uygun tedavi yöntemleri geliştirmek amacıyla kullanılan araştırma yöntemleri, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte çeşitlenmektedir. Son yıllarda bilişsel işlevleri (dikkat, tepki ketleme, görsel-uzamsal yetenekler gibi) incelemede etkili bir araç olarak görülen göz-izleme teknolojisi bu alanda giderek yaygınlaşmaktadır. Göz-izleme teknolojisi, göz konumu, hareketleri ve göz bebeği değişimlerini ölçme yeteneğine sahiptir. Bu çalışma, OKB'de göz-izleme yönteminin kullanımını ele alan güncel literatürdeki araştırmaları incelemektedir. 2010 ve Eylül 2024 tarihleri arasında yayınlanmış çalışmalara erişmek için Google Akademik, Pubmed, EBSCO EDS, Cambridge Journals gibi veri tabanlarında, Obsesif-Kompulsif Bozukluk, Eye-Tracking, Göz-İzleme gibi terimler kullanılarak arama yapılmıştır. Derleme, göz izleme cihazları kullanarak OKB'de çeşitli bilişsel işlevleri ölçen 14 makaleyi içermektedir. Sonuçlar, göz-izleme teknolojisinin OKB'nin heterojen yapısına bağlı araştırma zorluklarını aşmada etkili olabileceğini, daha objektif veriler sağladığını ve geleneksel nöropsikolojik testlerle elde edilen bulguları desteklediğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Obsesif-Kompulsif Bozukluk, Göz-İzleme Teknolojisi, Göz Hareketleri, Bilişsel İşlevler

ABSTRACT

Obsessive-compulsive disorder (OCD) is characterized by obsessions and compulsions that limit functionality and cause significant problems in individuals' work, social, and family lives. In addition to psychological and physical symptoms, OCD also causes impairments in cognitive functions. The methods used in research to understand the underlying causes of these impairments and to develop appropriate treatment approaches have evolved with technological advancements in the last years. One of the methods that has gained popularity in recent years is eye-tracking technology, which is considered an effective tool for examining cognitive functions (attention, response inhibition, visuospatial abilities etc.). Eye-tracking technology measures the position, movements, and changes in the pupil of the eye. This study reviews the current literature on the use of eye-tracking technology in OCD. To access studies published between 2010 and September 2024, databases such as Google Scholar, Pubmed, EBSCO

¹Işık Üniversitesi, Psikoloji Bölümü, Klinik Psikoloji Yüksek Lisans öğrencisi, 22PSKO5013@isik.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2596-7595

²Işık Üniversitesi, Psikoloji Bölümü, emel.erdogdu@isikun.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2817-5596

EDS, Cambridge Journals were searched using terms such as Obsessive-Compulsive Disorder, Eye-Tracking, Eye-Tracking. The review includes 14 articles that measured various cognitive functions in OCD using eye-tracking devices. The findings suggest that eye-tracking technology can be effective in overcoming the challenges posed by the heterogeneous nature of OCD, provides more objective data, and supports findings from traditional neuropsychological tests.

Keywords: Obsessive-Compulsive Disorder, Eye-Tracking Technology, Eye Movements, Cognitive Functions

1. Giriş

Obsesif-kompulsif bozukluk (OKB), istenmeyen tekrarlayıcı düşünceler, dürtüler veya imgeler (obsesyonlar) ve bunlara yanıt olarak ortaya çıkan tekrarlayıcı davranışlar veya düşünceler (kompulsiyonlar) ile tanımlanan bir bozukluktur (Hirschtritt vd., 2017). OKB'si olan bireyler, bu obsesyon ve kompulsiyonlar nedeniyle günlük yaşamlarının önemli bir bölümünü (günde bir saatten fazla) bu düşünceler ve davranışlarla geçirmekte ve işlevselliklerinde belirgin bozulmalar yaşamaktadırlar (APA, 2013). Obsesyonlar, genellikle saldırganlık, dini inançlar, bedensel sorunlar, cinsel dürtüler, simetri, biriktirme, patolojik şüphe ve bulaşma gibi temalar üzerine yoğunlaşır. Kompulsiyonlar ise el yıkama, sayma, kontrol etme, tekrar etme, biriktirme, sıralama ve zihinsel ritüellerden oluşur (Stewart, 2016). OKB'nin alt boyutlarının sınıflandırılması hala tartışmalı bir konu olsa da (Sahas ve Rao, 2019), genel olarak kabul görmüş boyutlar bu şekilde sıralanabilir. OKB'ye sahip bireyler birden fazla alt alanın özelliklerini bir arada gösterebilmektedir.

OKB'nin semptomları genellikle kronik bir seyir izler, ancak bazı hastalar zaman zaman semptomlarının şiddetinde azalmalar yaşayabilir (Hirschtritt vd., 2017). OKB'ye sahip bireyler, genellikle azalmış bir yaşam kalitesine sahiptir ve bu durum kişilerin yakın çevresini de olumsuz etkiler. Buna rağmen, hastaların çoğu, belirtilerini paylaşmakta zorluk çekmeleri ve semptomların daha çok içsel olması nedeniyle uzun yıllar boyunca tanı konulmamış olarak yaşamaktadır (Hirschtritt vd., 2017). OKB semptomlarının başlamasından tedavi sürecine kadar geçen süre ortalama olarak sekiz yılı bulmaktadır (Hirschtritt vd., 2017). OKB tedavisinde farmakolojik yaklaşımlar ve psikoterapötik yöntemler bir arada kullanılır. Tedavinin ilk basamağında serotonin geri alım inhibitörleri (SRI)- TCA'lar (trisiklik antidepressanlar) ve bilişsel davranışçı terapi (BDT) yer almaktadır (Sassano-Higgins ve Pato, 2015).

OKB, genel popülasyonda yaşam boyu yaygınlık oranı %1 ile %3 arasında değişen bir bozukluktur (APA, 2013). OKB genellikle iki belirgin dönemde ortaya çıkar: çocukluk sonu -

ergenlik başlangıç dönemi ve erken yetişkinlik dönemi (20-29 yaş arası). Cinsiyet açısından incelendiğinde, çocukluk ve ergenlik döneminde erkeklerde daha sık görülürken, yetişkinlerde kadınlarda daha yaygın olduğu gözlemlenmiştir (Sassano-Higgins ve Pato, 2015).

OKB tanısı, çoğu psikiyatrik bozuklukta olduğu gibi, klinik değerlendirmeye dayanır (Sassano-Higgins ve Pato, 2015). Doğru tanı koymak ve uygun tedavi stratejisi belirlemek için ayırıcı tanıları titizlikle değerlendirilmelidir, çünkü OKB diğer psikiyatrik bozukluklarla karıştırılabilir. Örneğin, düşük iç görü seviyesi ya da iç görünün olmaması, OKB'yi şizofreni ile karıştırılabilecek bir duruma getirebilir. Ancak, OKB'de görülen kompulsif düşünceler ve davranışlar kaygıyı azaltmaya yöneliktir; bu, şizofreniden ayırıcı bir özelliktir. Ek olarak, OKB'de halüsinasyonlar, duygu ifadesinde azalma ya da konuşma bozuklukları görülmez (Sassano-Higgins ve Pato, 2015). Buna ek olarak, OKB ile Obsesif-Kompulsif Kişilik Bozukluğu (OKKB) ve Dürtü Kontrol Bozukluğu (DKB) gibi bozukluklar arasındaki ayrım da önemlidir. OKB'deki düşünce ve davranışlar egodistonik, yani birey tarafından rahatsız edici ve istenmeyen olarak algılanırken, OKKB ve DKB'deki düşünce ve davranışlar egosintonik, yani birey tarafından kabul edilebilir ve uyumlu olarak algılanır (Sassano-Higgins ve Pato, 2015).

OKB tanısında en yaygın kullanılan psikometrik tarama aracı Yale-Brown Obsesif-Kompulsif Ölçeği'dir. Bu ölçek, eğitilmiş bir klinisyen tarafından yarı yapılandırılmış şekilde uygulanır. Alternatif olarak Florida Obsesif-Kompulsif Envanteri veya bu formların kısa versiyonları gibi diğer değerlendirme araçları da kullanılabilir (Hirschtritt vd., 2017; Sassano-Higgins ve Pato, 2015).

OKB'yi bilişsel işlevler açısından değerlendiren çalışmalar, bozukluğun çeşitli bilişsel işlevler üzerinde olumsuz etkiler yaratabileceğini öne sürmektedir (Burdick vd., 2008; Kohli vd., 2015). Çalışmalarda incelenen bilişsel işlevler arasında yürütücü işlevler olarak geçen tepki ketleme (response inhibition), planlama, sözel ve şekilsel akıcılık, işlem hızı, görsel-uzamsal yetenekler, dikkat ve bellek yer almaktadır (Abramovitch ve Cooperman, 2015). OKB'deki bilişsel işlevleri değerlendirmek amacıyla çeşitli geleneksel nöropsikolojik testler kullanılmaktadır. En yaygın kullanılan testler arasında Rey İşitsel Sözel Öğrenme Testi, Kaliforniya Sözel Öğrenme Testi, Rey Karışık Şekil Testi, Money Yol Haritası Testi, Hooper Görsel Organizasyon Testi, Wisconsin Kart Eşleştirme Testi (WCST), Benton Görsel Akılda Tutma Testi ve Stroop Testi yer almaktadır (Aydın ve Öyekçin, 2013; Suhas ve Rao, 2019). Ayrıca, bilgisayar destekli motor beceri testleri de (go/no-go ve stop-signal reaction time/SSRT gibi) OKB'nin bilişsel

işlevlerini değerlendirmede kullanılmaktadır (Aydın ve Öyekçin, 2013; Suhas ve Rao, 2019). Burdick ve arkadaşlarının (2008) yaptığı bir çalışmada, 26 OKB hastası ile 38 sağlıklı gönüllü, motor beceriler, sözel hafıza, görsel hafıza, problem çözme, işlem hızı ve dil becerileri açısından geleneksel nöropsikolojik testler kullanılarak karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, OKB hastalarının genel nörobilişsel işlevlerde sağlıklı bireylere kıyasla yarım standart sapma kadar zayıflığa sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle motor beceriler ve işlem hızında belirgin zayıflıklar gözlenirken, dil becerileri, sözel hafıza ve problem çözme alanlarında göreceli güçlü yönler tespit edilmiştir (Burdick vd., 2008).

Teknolojik gelişmelerle birlikte geleneksel nöropsikolojik testlerin yanı sıra, fMRI, PET, SPECT gibi modern yapısal beyin görüntüleme teknikleri kullanılarak bozuklukların beyin bölgelerindeki etkileri daha hassas yöntemlerle incelenebilmektedir (Abramovitch ve Cooperman, 2015; Karşlıoğlu ve Yüksel, 2007). Yukarıda da bahsedildiği üzere pek çok alt alana sahip olan OKB'nin belirtilerinin araştırılmasındaki zorlukları ve değerlendirilmesinde diğer psikiyatrik bozukluklarla yaşanabilecek olası karışmaları gidermek amacıyla farklı teknolojik yöntemlere de başvurulmaktadır. OKB'ye dair nöropsikolojik bozukluklar açısından bize davranışsal çıktılar veren ve son dönemlerde popüler hale gelen modern bir yöntem Göz-İzleme teknolojisidir.

Göz takibi (Eye-Tracking), bakış paternini inceleyerek davranışsal ve bilişsel süreçlerin analiz edilmesini sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntem, bakış desenini, gözün konumunu, gözün hareketini ve gözbebeği genişlemesini ayırt eder (Popa vd., 2015). Göz izleme teknolojisinde kullanılan temel ölçümler sabitlenmeler (fixation) ve bakış noktalarıdır (gaze point). Bakış noktası, göz izleme cihazı tarafından kaydedilen temel birim olup, sabitlenme ise gözlerin bir nesneye odaklandığı sürelerdir (milisaniye) (Punde vd., 2017). Sakkadlar (saccade), sabitlenmeler arasındaki hızlı göz hareketleridir. İlgi alanı (AOI), ekranda gösterilen bir uyarın üzerinde kullanıcı tarafından belirlenen bölgelerdir. Isı haritaları ise bakış noktaları ve sabitlenme dağılımının toplu bir şekilde görselleştirilmesi ile ortaya çıkmaktadır. Isı haritalarındaki kırmızı alanlar yüksek görsel dikkati, sarı ve yeşil alanlar ise daha düşük dikkati ifade eder. Göz izleme analizlerinde, tarama yolları, ısı haritaları ve ilgi alanı analizleri önemli yer tutar (Punde vd., 2017). Etraftaki uyarınları görme duyumuzla algılarız, bu sebeple göz hareketlerimiz dikkatimizi yönlendirmemizle bağlantılıdır (Punde vd., 2017). Buna ek olarak göz hareketlerimiz yani dikkatimizi neye çevirdiğimiz, düşünceler ve içsel süreçlerden de etkilenmektedir (Güneş, 2004). Böylece, göz izlemenin en büyük avantajlarından biri, anlık veri sağlayan klasik kağıt-kalem testlerine kıyasla, bilişsel süreçlerin bir parçası olan dikkat

süreçleri ve görsel-uzamsal yeteneklere dair daha nesnel ve sürekli veriler sağlamasıdır (Popa vd., 2015).

Göz izleme cihazları, son dönemlerdeki araştırmalar için popüler bir yöntem olmasına rağmen, 1999'da Kyualg Nam Kim ve S.R. Ramakrishnan'ın, İnsan Bilgisayar Etkileşimi (HCI) için göz bakışı takibini bir giriş yöntemi olarak önermesine ve devamında pek çok araştırmacının basit işlemler için göz takibini gösteren deneyler gerçekleştirmesine dayanmaktadır (Punde vd., 2017). Son yıllarda, göz takibi teknolojisi pazar araştırmaları, medikal araştırmalar, oyun araştırmaları, bilimsel ve akademik araştırmalar, nörobilim ve psikolojik araştırmalar gibi çeşitli alanlarda daha fazla araştırma imkanı bulmuştur (Punde vd., 2017).

İşsel süreçler, düşünceler ve davranışlarla karakterize olan OKB'nin bilişsel çıktılarının araştırılmasında etkili yöntemlerden biri de Göz-izleme teknolojisidir. Bu alanda son yıllarda yapılan çalışmalar artış gösterirken, bu derlemenin amacı, OKB'de Göz-İzleme Teknolojisi kullanımına dair alanyazına genel bir bakış sunmaktır. Bu kapsamda, 2010 ve Eylül 2024 tarihleri arasında yayınlanmış çalışmalara erişmek için Google Akademik, Pubmed, EBSCO EDS, Cambridge Journals gibi veri tabanlarında; Obsesif-Kompulsif Bozukluk, Eye-Tracking, Göz-İzleme gibi terimler kullanılarak arama yapılmıştır. Yapılan arama sonucunda inceleme makaleleri, kitap bölümleri ve araştırma makalelerine ulaşılmıştır. Makaleleri bu çalışmaya dahil etmek için işleme kriterleri; göz izleme tekniği kullanılması, OKB semptomları için kabul edilen bir OKB ölçüm aracı kullanılması, en az iki grup arasında OKB semptomları veya teşhisine göre bir karşılaştırma yapılmış olması. Çalışmalar vaka çalışmasıysa ve OKB ile ilgili semptomlar, çalışma gruplarını tanımlarken kullanılmamışsa dışlanmıştır.

2. Güncel Literatür Bulguları

Psikiyatrik bozuklukların nöropsikolojik ve bilişsel çıktılarını araştıran göz izleme çalışmalarında genellikle dikkat ve görsel-uzamsal beceriler üzerine yoğunlaşmıştır.

Dikkat kavramı, bireylerin çevreden gelen pek çok farklı uyaran içinden ihtiyaçlarına ve hedeflerine uygun olana odaklanması olarak bilinir (Güneş, 2004). Dikkat, aynı anda pek çok görevi yapmak zorunda olan sinir sisteminin bir işlevidir. Bu yüzden beyine gelen uyarıların bir kısmı işlenmek üzere depolanırken, diğerleri filtrelenir (Güneş, 2004). Bu seçicilik beyin işleme kapasitesi geliştikçe, dışsal uyarıların kadar işsel uyarılara da yönelir. Beynimizin gerekli anı ve düşünceleri, önemsiz dış uyarılardan ayırması süreci seçici dikkat olarak tanımlanır (Güneş, 2004). Bununla bağlantılı olarak bireylerin kendileriyle ilgili olay ve nesnelere yönelik öncelikli eğilimi ise dikkat yanlılığı olarak tanımlanır (Waters vd., 2009).

Aşağıdaki bölümlerde, aktif (göreve dayalı) ve pasif izleme deneysel tasarımlar sırasında, OKB hastalarında dikkat süreçlerini değerlendirmek amacıyla göz izleme yönteminin kullanımı ele alınacaktır. Son olarak, göz izleme yönteminin OKB'deki tedavi sonuçlarının izlenmesine ve OKB'nin alt tipleri için bir biyobelirteç olarak kullanılmasına nasıl olanak sağlayabileceği sunulacaktır.

2.1. Göz-İzleme Yönteminin Pasif İzleme Strasında Kullanımı

Göz-izleme teknolojisi kullanılarak yapılan çalışmalar arasında dikkat yanlılığı araştırmaları oldukça fazla yer edinmiştir. Armstrong ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada (2010), obsesif-kompulsif bozuklukta (OKB) gözlemlenen kontaminasyon korkusuna yönelik dikkat yanlılığının korku ya da tikslenme uyarıcılarına özgü olup olmadığını ve hangi dikkat bileşenlerinin bu yanlılıklarda rol oynadığını incelemek amaçlanmıştır (Armstrong vd., 2010). Göz izleme teknolojisi kullanılarak yapılan deneyde, yüksek (HCF) ve düşük (LCF) kontaminasyon korkusu olan toplam 48 katılımcıya üç saniyelik denemeler boyunca tiksiniş, korkmuş ve mutlu yüzler, nötr yüzlerle eşleştirilmiş olarak gösterilmiştir. Sonuçlar, HCF grubunun korkulu yüzlere daha hızlı dikkatini yöneltmesine rağmen tiksiniş yüzler için böyle bir yanlılık göstermediğini, ancak her iki tehdit türüne de dikkati LCF grubuna kıyasla daha uzun süre odakladığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, kontaminasyon temelli OKB'de dikkat yanlılıklarının korku ve tikslenme gibi duygusal faktörlerden etkilendiğini ve bu duyguların dikkatin hem başlangıç hem de sürdürme aşamalarında rol oynadığını göstermektedir (Armstrong vd., 2010).

Bradley ve arkadaşları, 2016 tarihli makalede, obsesif-kompulsif semptomların sürdürülmesinde dikkat yanlılıklarının rolünü göz izleme metodolojisi kullanarak araştırmıştır (Bradley vd., 2016). 85 gönüllü Yale-Brown Obsesif Kompulsif Ölçeği ile değerlendirildikten sonra, göz izleme cihazı aracılığıyla OKB ile ilişkili, olumsuz ve nötr görsel uyaranlara maruz bırakılmıştır. Analizler, obsesif – kompulsif semptomların şiddetinin OKB ile ilişkili uyaranlara yönelik daha uzun süreli ve daha sık bakışları, yani dikkat sürdürme yanlılığını anlamlı bir şekilde öngördüğünü ortaya koymuştur. Ancak, tetikte olmaya ilişkin anlamlı bir bulgu elde edilmemiştir. Bu sonuçlar, yüksek şiddette obsesif – kompulsif semptomlara sahip bireylerin OKB ile ilişkili uyaranlara daha hızlı yönelmediklerini, fakat bir tehdit algılandıktan sonra bu uyaranlara daha fazla dikkat ayırdıklarını göstermektedir. Elde edilen veriler klinik olmayan örnekleme dayalı olduğu için sonuçlar genellenebilirlik açısından sınırlıdır, ancak dikkat sürdürme teorisini desteklemektedir (Bradley vd., 2016).

2019 yılında yapılan bir çalışmada, göz takibi teknolojisini kullanarak OKB'nin alt türlerinde tetikte olma ve dikkati sürdürmeyi incelemek amaçlanmıştır (Cludius vd., 2019). Çalışmada, bulaşma ve kontrol ile ilgili OKB semptomları olan hastalar ve sağlıklı kontrol grubu karşılaştırılmıştır. 28 OKB hastası (bulaşma ve kontrol etme semptomlarına sahip) ve 22 sağlıklı kontrol çalışmaya dahil edilmiştir. Katılımcılar serbest görme görevinde (free-viewing task) OKB ile ilgili (kontrol etme ve bulaşma) ve nötr içerikli resimleri incelemiştir. Serbest görme görevi OKB ile ilgili ve nötr resimlerin yan yana sunulduğu 20 denemeden oluşmuştur. Göz takibi, katılımcıların hangi resimlere daha hızlı ve uzun süre baktıklarını ölçmüştür. Yapılan analizler sonucunda; OKB hastaları sağlıklı kontrollere kıyasla OKB ile ilgili uyarıcılara karşı belirgin bir dikkat yanlılığı göstermemiştir. Hem OKB hastaları hem de sağlıklı kontroller, OKB ile ilgili resimlere daha hızlı bakmışlar ve daha uzun süre dikkatlerini bu resimlerde sürdürmüşlerdir. Ancak, kontrol ile ilgili semptomları olan OKB hastalarının, kontrol ile ilgili resimlere dikkatlerini daha uzun süre sürdürdükleri gözlemlenmiştir. Bu bulgular, OKB'nin bulaşma ile ilgili alt tipi için geçerli olmamıştır (Cludius vd., 2019).

2019 yılında yapılan başka bir çalışmada, göz izleme teknolojisi kullanılarak biriktirme semptomları ile dikkat yanlılığı arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk araştırmalardan biri gerçekleştirilmiştir (Hall vd., 2019). Çalışmada, biriktirme semptomlarının kişilerarası uyaranlara karşı olumlu veya olumsuz dikkat önyargıları ile ilişkili olup olmadığı araştırılmıştır. Denede, 57 klinik olmayan genç yetişkine negatif, nötr ve pozitif resimler gösterilmiş ve dikkat önyargıları gözlemlenmiştir. Sonuçlar, biriktirme semptomlarının özellikle pozitif uyaranlara karşı dikkat önyargıları ile ilişkili olduğunu, ancak duygusal işleme zorluklarıyla bağlantılı olmadığını göstermiştir. Bu bulgular, biriktirme semptomlarının bilişsel-davranışsal modellerle uyumlu olduğunu, fakat pozitif dikkatsel eğilimlerin nesnelere özgü olduğunu öne sürmektedir. Ayrıca, atma gücü ile dikkat önyargıları arasında bazı küçük ila orta büyüklükte ilişkiler bulunmuştur. Bu sonuçlar, dikkat eğilimlerini değiştirmeye yönelik müdahalelerin biriktirme semptomlarını etkileyebileceğini göstermektedir (Hall vd., 2019).

Ulusal yazına bakıldığında, 2020 yılında Türkiye'de yapılan bir çalışmada araştırmacılar, göz izleme teknolojisini kullanarak OKB'li bireyler ve sağlıklı kontrollerin, sosyal işlevsellikteki işaretlere odaklanma düzeylerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır (Tümkiye vd., 2020). Katılımcılara, bedenleri öne doğru, kafaları birbirine ya da zıt yönlere bakan iki karikatürün yer aldığı bir sosyal mesafe algılama testi uygulanmış ve göz hareketleri bir göz izleme cihazı ile kaydedilmiştir. Sadece baş ve omuz bölgesini içine alan bir kısım, fiksasyonlar için ilgi alanı olarak belirlenmiştir. Test sırasında, bu bölgeye olan odaklanmaların sayısı ve süresi

ölçülmüştür. Bulgular, OKB hastalarının kontrol grubuna kıyasla sosyal işaretleri temsil eden bakışa daha az odaklandığını göstermiştir, ancak bu odaklanma sayısı ve süresi OKB semptom şiddetiyle ilişkili bulunmamıştır. Sonuç olarak, OKB hastalarının sosyal işaretlere spontan odaklanmada yetersiz kaldıkları ve bu durumun sosyal işlevsellik bozukluklarına katkıda bulunabileceği ileri sürülmektedir (Tümkaya vd., 2020).

OKB ile yapılan çalışmalar, nötr uyarıcılara kıyasla tehdit uyarılarına olan odaklanmanın daha belirgin olduğuna dair kanıtlar sunmuştur. Ancak kompulsif davranışların tamamlanmasını temsil eden son-durum (end-state) uyarılarını içeren bir araştırmaya rastlanmamıştır. 2023 ve 2024 tarihli iki ayrı çalışmada son durum uyarılarına odaklanmışlardır. İlk çalışma Basel, Magen ve Lazarov tarafından 2023 yılında yapılmış ve yüksek (HOC-n=30) ve düşük (LOC-n=30) OKB belirtileri gösteren katılımcıların, tehdit ve son-durum uyarıcılara yönelik dikkat dağılımı incelenmiştir (Basel vd., 2023). Katılımcılara her bir denemede, iki OKB ile ilgili ve iki nötr fotoğraf içeren uyarın seti gösterilmiş ve 30 denemeden oluşan üç blok boyunca göz hareketleri kaydedilmiştir. Geleneksel tehdit uyarıcıları ile son-durum uyarıcıları içeren iki görev versiyonu kullanılmıştır. Sonuçlar, HOC katılımcılarının OKB ile ilgili uyarıcılara LOC katılımcılarına göre anlamlı derecede daha fazla dikkat gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu fark, kaygı, stres ve depresyon kontrol edildikten sonra da geçerli kalmıştır (Basel vd., 2023).

Son-durum uyarılarına odaklanan ikinci çalışma ise 2024 yılında Basel ve Lazarov tarafından iki aşamalı olarak yürütülmüş olup, 1. aşamada, katılımcılar geleneksel tehdit fotoğrafları ile son-durum fotoğraflarını izlerken yaşadıkları subjektif rahatsızlığı derecelendirmiştir. Yüksek (HOC) ve düşük (LOC) obsesif kompulsif bozukluk belirtileri gösteren katılımcılar, klinik olarak tanı almış OKB hastaları ve sağlıklı kontrol grupları arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. 2. aşamada, göz hareketleri analizi ile HOC ve LOC katılımcılarının tehdit ve son-durum uyarıcılara verdikleri tepkiler incelenmiştir. 1. aşama, her iki OKB grubunun da son-durum uyarıcılara karşı tehdit uyarıcılara kıyasla daha fazla rahatsızlık yaşadığını göstermiştir. 2. aşama ise LOC grubunun tehdit ve son-durum fotoğraflarına bakış süresinde fark göstermediğini, ancak HOC grubunun son-durum uyarıcılara daha fazla dikkat verdiğini ortaya koymuştur. Her iki grup da genellikle tehdit fotoğraflarına ilk odaklanma eğiliminde olmuştur (Basel ve Lazarov, 2024).

2.2. Göz-İzleme Yönteminin Aktif Görevler Strasında Kullanımı

Göz-izleme teknolojilerinde serbest izleme (free-viewing) yapılabildiği gibi bazı görevlerde deneylerde tanımlanabilmektedir. Bunlar prosakkad (hedefe doğru göz hareketi) ve antisakkad

(hedeften uzaklaşan göz hareketi) gibi görevler olabilir. OKB’de eye-tracker kullanımında bir dizi sakkad görevleri içeren makaleler de göz çarpmaktadır. 2020 yılında yapılan bir diğer çalışma, Obsesif Kompulsif Bozukluk’ta (OKB) inhibisyon (ketleme) başarısızlığını göz hareketleri yoluyla incelemek amacıyla bir göz izleme deneyi gerçekleştirilmiştir (Hu vd., 2020). Çalışmaya, OKB tanısı alan 25 birey, Yaygın Anksiyete Bozukluğu (YAB) olan 25 birey ve 25 sağlıklı kontrol grubu katılmıştır. Karmaşık bir deney tasarımı kullanılarak, katılımcılara prosakkad (hedefe doğru göz hareketi) ve antisakkad (hedeften uzaklaşan göz hareketi) görevleri içeren iki set uygulanmıştır. Ayrıca deneyde iki farklı hedef uzaklığı (yakın ve uzak) kullanılmıştır. Elde edilen veriler ışığında, OKB’li bireylerde antisakkad gecikmesi ve hata oranlarının, YAB ve sağlıklı kontrol gruplarına kıyasla belirgin şekilde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca, OKB grubunda antisakkad görevlerinde prosakkadlara göre daha uzun gecikme ve hata oranları gözlemlenmiştir. Bu bulgular, OKB’li bireylerin davranışlarını engellemede zorluk yaşadıklarını ve çevresel uyaranlara karşı daha hassas olduklarını göstermektedir (Hu vd., 2020).

2023 yılında yapılmış başka bir inhibisyon kontrolü araştırmasında, OKB hastaları ve sağlıklı kontroller arasında inhibisyon kontrolü ve dikkat geçişini yansıtan göz hareketi desenlerini incelemek amacıyla duygusal etki içeren bir antisaccade paradigması kullanılmıştır (Khayrullina vd., 2023). Otuz iki OKB hastası ve otuz sağlıklı kontrol, nötr, olumlu ve olumsuz duygusal etki içeren görsellerle yapılan antisakkad görevini tamamlamıştır. Görev sırasında, sabitleme uyarıcısının sunumu hedef uyarıcının görünmesiyle 200 ms eşleşmiştir. OKB hastaları, olumsuz uyarıcılara karşı sağlıklı kontrol grubuna göre daha fazla hata yapmış ve antisaccade hareketlerini olumsuz ve nötr uyarıcılara karşı olumlu uyarıcılara göre daha yavaş gerçekleştirmiştir. Doğru antisaccade hareketlerinin ortalama göz hızı her iki grupta da olumsuz ve olumlu uyarıcılarda nötr uyarıcılara göre daha yüksek bulunmuş, ancak en yüksek hızda grup ya da valans arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir (Khayrullina vd., 2023).

Yine başka bir makalede, OKB hastalarının antisakkadik göz hareketi performansı sağlıklı kontrol (SK) grubu ile karşılaştırılmıştır (Narayanaswamy vd., 2021). Antisakkadik görevler, beynin kortiko-striato-talamik-kortikal (CSTC) devresindeki işlev bozukluklarını ölçmek için kullanılır. Çalışmaya 65 OKB hastası ve 57 sağlıklı kontrol katılmıştır. Göz hareketleri (Eye-Link, 1000 Hz) ve OKB şiddeti Yale-Brown obsesif kompulsif ölçeği ile değerlendirilmiş olup aralarındaki ilişki araştırılmıştır. Sonuçlar, OKB hastalarının antisakkadik hata oranının sağlıklı kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğunu ve göz pozisyon doğruluğunun daha düşük olduğunu göstermiştir. Ancak, antisakkadik parametreler ile OKB şiddeti arasında

anlamli bir ilişki bulunamamıştır. Bu bulgular, OKB'de kortiko-striato-talamik-kortikal (CSTC) devresindeki bozuklukların antisakkadik görevlerdeki yetersiz performansa yol açtığını ve bu bozukluğun hastalığın şiddetinden bağımsız olduğunu göstermektedir (Narayanaswamy vd., 2021).

Dikkat yanlılığı dışında farklı bilişsel işlevler de ele alınmıştır. Örneğin, 2023 yılında yapılan bir çalışma, obsesif-kompulsif belirtiler gösteren bireylerde ödül işlevinin dikkat yönünü inceleyen ilk çalışmalardan biridir (Basel ve Lazarov, 2023). 92 klinik dışı ğrenci katılımcı, yüksek (HOC, n=44) ve düşük (LOC, n=48) obsesif - kompulsif belirtiler gösteren şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Yapılan dl bazlı bir dikkat yakalama görevinde göz hareketleri analiz edilmiştir. Bu görevde, yüksek ve düşük ödül sinyali veren dikkat dağıtıcıların dikkat üzerindeki etkisi ve görev performansını ne ölçüde bozdukları değerlendirilmiş; bu, katılımcıların para dl kazanma olasılıklarını etkilemiştir. Yapılan analizler sonucunda, yüksek ödül sinyali veren dikkat dağıtıcıların, düşük ödül sinyali verenlere kıyasla her iki grup tarafından da performansı olumsuz etkilediği, ancak bu etkinin HOC grubunda daha belirgin olduğu bulunmuştur. Bu fark, ödül sinyali veren dikkat dağıtıcıların spesifik etkilerinden kaynaklanmaktadır. Sakkad verileri de benzer sonuçları desteklemiştir ve bulgular bağımlılık ve depresif belirtiler kontrol edildikten sonra da anlamlı kalmıştır. Sonuçlar, dl işlevinin dikkate dayalı yönlerinin OK belirtilerle ilişkili olabileceğini ileri sürmektedir (Basel ve Lazarov, 2023).

2015 yılında yayımlanan bir diğer araştırma da, obsesif-kompulsif (OK) kontrolcülerde artan sorumluluğun dikkat yanlılığı üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır (Choi ve Lee, 2015). Katılımcılar, obsesif kompulsif kontrol etme eğilimleri olan 35 ve bu eğilimlere sahip olmayan 34 ğrenci olmak üzere toplam 69 niversite öğrencisinden oluşmuştur. Katılımcılar, rastgele olarak yüksek ya da düşük sorumluluk koşullarına atandılar ve bir hap sınıflandırma görevi gerçekleştirmişlerdir. Görev sonrasında, göz izleme cihazı kullanılarak obsesif-kompulsif tehdit, negatif ve pozitif içerikli üç farklı duygusal sözcüğe yönelik dikkat yanlılığı llmştir. Sonuçlar, OK kontrolcülerinin OK tehdit uyarılarını, kontrolcü olmayanlardan daha hızlı tespit ettiğini göstermiştir. Ayrıca, OK kontrolcüler grubunda, yüksek sorumluluk koşullarındaki bireylerin, düşük sorumluluk koşullarına kıyasla OK tehdit sözcüklerine daha geç odaklandığı ve bu uyarılara daha uzun süre dikkatlerini yönelttikleri gözlenmiştir. Bu fark, kontrolcü olmayan katılımcılar arasında görülmemiştir. Bulgular, OK kontrolcülerde yüksek sorumluluk altında kaygının arttığını ve bunun da OK tehdit uyarılarına karşı tetikte olma ve dikkat sürdürme yanlılıklarına neden olduğunu ortaya koymuştur (Choi ve Lee, 2015).

2.3. Göz-İzleme Yöntemi ile Tedavi Etkilerinin Değerlendirilmesi Ve Olası Biyo-belirteç Olarak Kullanılması

Bazı çalışmalar göz izleme verilerinin yürütücü işlevlerdeki bozuklukları hızlı bir şekilde tespit etmek için kullanılabilir potansiyel bir biyo-belirteç olduğunu göstermektedir. 2021 yılında yapılan bir çalışmada, OKB hastalarında görsel kodlama süreçlerindeki organizasyonel strateji bozukluklarına dair biyobelirteçlerin tanımlanması amaçlanmıştır (Kim vd., 2021). Yürütücü işlev bozukluklarına bağlı olarak gelişen strateji yetersizliklerini ölçmek için göz izleme tabanlı bir Rey-Osterrieth Kompleks Şekil Testi (RCFT) kullanılmıştır. Çalışmaya 104 OKB hastası ve 114 sağlıklı kontrol katılmış, katılımcıların göz hareketleri şekli ezberlerken kaydedilmiştir. Göz dağılımları ile teorik bir eşit dağılım arasındaki farkı ölçmek için Kullback-Leibler Divergence (KLD) skorları hesaplanmıştır. Yüksek KLD skorları, katılımcıların detaylara daha fazla odaklandığını ve organizasyon stratejilerinin zayıf olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, OKB hastalarının sağlıklı kontrollere göre daha düşük organizasyon puanlarına sahip olduğunu, ancak KLD skorlarının yalnızca OKB grubunda organizasyon stratejileriyle anlamlı bir ilişki gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, göz izleme verilerinin OKB hastalarında yürütücü işlev bozukluklarının hızlı bir göstergesi olabileceğini öne sürmektedir (Kim vd., 2021).

Son olarak, çok yeni tarihli bir araştırmada araştırmacılar, göz-izleme metodolojisiyle obsesif kompulsif bozukluğa sahip dört ergenin maruz bırakma tedavisi sırasındaki göz hareketlerini ölçümleyerek psikoterapi süreçlerindeki gelişmeleri ve değişimleri gözlemlemeyi hedeflemişlerdir (Thierfelder vd.,2024). Bu kapsamda, sabitlenme alanları maruz bırakma ile ilgili alanlar, terapisteye yönelik bakışlar ve diğer alanlar olarak kategorize edilmiş olup göz hareketlerine ilişkin ölçümler, seans sırasında bildirilen öznel stres seviyeleriyle bağdaştırılmıştır. Analizler sonucunda, maruz bırakma ile ilgili alanlara yönelik sabitlenme sürelerinin, diğer alanlara göre algılanan stres seviyesindeki artışlarla paralel olarak yükseldiği görülmüştür. Terapisteye yönelik sabitlenme davranışında ise bireyler arasında belirgin farklılıklar tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan hareketle, göz hareketleri üzerine sağlanacak geri bildirim, terapistelerin terapilerde uygulanan maruz bırakma egzersizlerinin yoğunluğunu izlemelerinde kıymetli bir araç olabileceğini göstermektedir (Thierfelder vd.,2024).

3. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma, obsesif-kompulsif bozukluk (OKB) ile ilişkili dikkat yanlılıklarının, inhibisyon sorunlarının ve bilişsel ve sosyal işlevselliğin göz izleme teknolojisi ile nasıl değerlendirildiğine

dair literatürdeki çeşitli bulguları bir araya getirmektedir. Ortaya çıkan bulgular, göz-izleme teknolojisi kullanımının, OKB'nin bilişsel süreçlerinin (dikkat, tepki ketleme gibi) ve davranışsal yönlerinin daha net bir şekilde anlaşılmasına yardımcı olduğunu göstermektedir. Özellikle dikkati sürdürme, tehdit algısı ve inhibisyon gibi bilişsel işlevlerin, göz hareketleriyle ölçüldüğünde OKB'nin temel semptomlarıyla örtüşen dikkat yanlılıkları ve işlev bozukluklarını ortaya koyduğu gözlemlenmiştir.

Çeşitli çalışmalar, OKB hastalarının tehdit edici uyarılara karşı dikkatlerinin yönelme ve odaklanma sürelerinin arttığını göstermektedir (Armstrong vd., 2010; Bradley vd., 2016). Bu dikkat yanlılıkları, özellikle bulaşma veya kontrol temalı uyarılara karşı belirgin hale gelmektedir. Ancak OKB alt türleri arasında farklılıklar gözlemlenmiştir; bulaşma temelli OKB hastaları tehdit uyarılarına karşı daha belirgin dikkat yanlılıkları sergilerken, kontrol etme alt türündeki hastalarda bu durum daha az görülmüştür (Cludius vd., 2019). Bu bulgular, OKB'nin heterojen yapısının ortaya çıkardığı araştırma zorluklarını elimine etmek amacıyla göz izleme verileriyle daha derinlemesine incelenebileceğini göstermektedir.

İnhibisyon kontrolü, OKB'nin merkezi bilişsel sorunlarından biri olarak gözlenmiştir. OKB hastalarının tehdit edici uyarılar karşısında tepki verme ve inhibisyon becerilerinde zorlandıkları, hedef odaklı göz-izleme deneyleriyle net bir şekilde ortaya çıkmıştır (Hu vd., 2020). Bu durum, hastaların kompulsif davranışlarını kontrol etme zorluklarının bilişsel bir temeli olduğunu ortaya koymaktadır. Geleneksel bilişsel testlerle elde edilen bu bulgular, göz izleme teknolojisiyle yapılan araştırmalarla da desteklenmektedir. Örneğin, Rey-Osterrieth Kompleks Şekil Testi (RCFT) ile OKB hastalarının organizasyon stratejilerindeki zayıflıklar gösterilmiş, göz izleme teknolojisi ise bu eksikliklerin daha objektif ve detaylı bir şekilde değerlendirilmesini sağlamıştır (Kim vd., 2021). Bu durumda, göz izleme teknolojisi, OKB hastalarında bilişsel işlevlerin değerlendirilmesini sağlayan davranışsal verilerin daha hassas bir şekilde ölçülmesine olanak tanıyan bir araç olarak, bir biyobelirteç potansiyeli taşımaktadır.

Göz-izleme cihazının kullanımına dair diğer avantajlar ise otomatik süreçler ön planda olduğu için katılımcılardan alınan subjektif sözel geri bildirimlere ihtiyaç duyulmamasıdır. Aynı zamanda, göz izleme yöntemi, ilaç kullanımı ya da klinik semptomlar nedeniyle motivasyon eksikliği yaşayan hastalar için daha uygun olabilir ve bu nedenle daha hızlı ve daha az yanlı davranışsal veri sağlayabilir. OKB dışındaki diğer bozuklukları araştırmak için de göz-izleme teknolojisinin kullanımı giderek artmaktadır (Ekin vd., 2023; Kimble vd., 2010).

Bununla birlikte, göz izleme araştırmalarının sınırlılıkları da mevcuttur. Çoğu çalışma, klinik dışı popölasyonlar üzerinde yapılmış olup, bu durum sonuçların genellenebilirliğini sınırlandırmaktadır (Bradley vd., 2016). Ayrıca, OKB'nin bulaşma ve kontrol etme dışındaki farklı alt türlerinde göz izleme ile elde edilen dikkat yanlılıklarının nasıl bir rol oynadığını anlamak için daha geniş ve çeşitli örneklemler üzerinde çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bozuklukların altında yatan nedenleri anlamaya yönelik yapılan araştırmalara ek olarak terapi yöntemlerinin sonuçlarını anlamak, değerlendirmek ve karşılaştırmak amacıyla yapılan oldukça az makale bulunmaktadır. Bu da literatürdeki bir açığı gözler önüne sermektedir. Literatürde göz-izleme ve OKB konulu pek çok araştırma olmasına rağmen bazı çelişkili sonuçlar halen mevcuttur. Bu sebeple güvenilirliği arttırmak açısından da daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma özelinde bir sınırlılık ise, alanyazında daha fazla çalışma bulunmasına karşın bu makale araştırdığı terimler kapsamındaki çalışmalarla sınırlı kalmıştır. Tüm bunlara ek olarak, Göz-İzleme cihazı modellerinin ekonomik açıdan çeşitli aralıklarda bulunması ve araştırma amacıyla kullanılan bazı modellerin oldukça pahalı olması sebebiyle erişimi kısıtlı olabilir. Ayrıca göz-izleme cihazı modellerinin birbiriyle olan teknolojik ve sistemsel farklılıklarının da araştırmalardaki sonuçlar üzerindeki etkilerine dikkat edilmelidir. Göz-İzleme cihazının az bulunması sebebiyle, OKB ile çalışan profesyonellerin cihazın parametreleri ve kullanımı konusunda yetkin olmaması da araştırmaları kısıtlayan ve sınırlayan bir sebep olarak düşünülebilir.

Sonuç olarak, göz izleme teknolojisi, OKB'nin bilişsel yönlerini daha derinlemesine anlamak ve tedavi yaklaşımlarını geliştirmek için güçlü bir araçtır. Ancak, bu teknolojinin daha geniş klinik uygulamalara entegre edilmesi ve OKB alt türleri üzerindeki etkilerinin daha detaylı incelenmesi gerekmektedir. Bu tür çalışmalar, OKB tedavisinde yeni stratejilerin geliştirilmesine, ayırıcı tanıların çeşitlendirilmesine katkı sağlayabilir ve tedavi süreçlerinde kişiselleştirilmiş yaklaşımların önünü açabilir.

Kaynakça

- Abramovitch, A., & Cooperman, A. (2015). The cognitive neuropsychology of obsessive-compulsive disorder: A critical review. *Journal of Obsessive-Compulsive and Related Disorders*, 5, 24-36.
- Armstrong, T., Olatunji, B. O., Sarawgi, S., & Simmons, C. (2010). Orienting and maintenance of gaze in contamination fear: Biases for disgust and fear cues. *Behaviour research and therapy*, 48(5), 402-408.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM5)*. 5th ed. American Psychiatric Association, Washington.

- Aydın, P. Ç., & Öyekçin, D. G. (2013). Obsesif kompulsif bozuklukta bilişsel işlevler. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 24(4).
- Basel, D., & Lazarov, A. (2023). Reward functioning from an attentional perspective and obsessive-compulsive symptoms-an eye-tracking study. *CNS spectrums*, 28(5), 597-605.
- Basel, D., & Lazarov, A. (2024). A sight for sore eyes? Attention allocation to obsession-provoking stimuli and stimuli reflecting compulsion completion. *Motivation and Emotion*, 48(1), 51-65.
- Basel, D., Magen, M., & Lazarov, A. (2023). Increased attention allocation to stimuli reflecting end-states of compulsive behaviors among obsessive compulsive individuals. *Scientific Reports*, 13(1), 12190. doi:https://doi.org/10.1038/s41598-023-39459-x
- Bradley, M. C., Hanna, D., Wilson, P., Scott, G., Quinn, P., & Dyer, K. F. (2016). Obsessive-compulsive symptoms and attentional bias: An eye-tracking methodology. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 50, 303-308.
- Burdick, K. E., Robinson, D. G., Malhotra, A. K., & Szeszko, P. R. (2008). Neurocognitive profile analysis in obsessive-compulsive disorder. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 14(4), 640-645. doi:10.1017/S1355617708080727
- Choi, S. A., & Lee, J.-H. (2015). The effect of enhanced responsibility on attentional bias in obsessive-compulsive checkers. *Journal of Obsessive-Compulsive and Related Disorders*, 6, 27-32.
- Cludius, B., Wenzlaf, F., Briken, P., & Wittekind, C. E. (2019). Attentional biases of vigilance and maintenance in obsessive-compulsive disorder: an eye-tracking study. *Journal of Obsessive-Compulsive and Related Disorders*, 20, 30-38.
- Ekin, M., Koçoğlu, K., Boz, H. E., Akkoyun, M., Tüfekçi, I. Y., Cesim, E., . . . Akdal, G. (2023). Antisaccade and memory-guided saccade in individuals at ultra-high-risk for bipolar disorder. *Journal of Affective Disorders*, 339, 965-972.
- Güneş, E. (2004). Dikkat Mekanizmaları. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 57(2).
- Hall, K. A., Stamatis, C. A., Shaw, A. M., & Timpano, K. R. (2019). Are hoarding symptoms associated with interpersonally relevant attentional biases? A preliminary investigation. *Journal of Obsessive-Compulsive and Related Disorders*, 22, 100449.
- Hirschtritt, M. E., Bloch, M. H., & Mathews, C. A. (2017). Obsessive-compulsive disorder: advances in diagnosis and treatment. *Jama*, 317(13), 1358-1367.
- Hu, Y., Liao, R., Chen, W., Kong, X., Liu, J., Maguire, P., . . . Wang, D. (2020). Investigating behavior inhibition in obsessive-compulsive disorder: Evidence from eye movements. *Scandinavian Journal of Psychology*, 61(5), 634-641.
- Karlıoğlu, E. H., & Yüksel, N. (2007). Obsesif kompulsif bozukluğun nörobiyolojisi. *Klinik Psikiyatri*, 10(3), 3-13.
- Khayrullina, G., Panfilova, E., & Martynova, O. (2023). Increased error rate and delayed response to negative emotional stimuli in antisaccade task in obsessive-compulsive disorder. *International Journal of Psychophysiology*, 192, 62-71.
- Kim, M., Shin, W., Lee, T. H., Kim, T., Hwang, W. J., & Kwon, J. S. (2021). Eye movement as a biomarker of impaired organizational strategies during visual memory encoding in obsessive-compulsive disorder. *Scientific Reports*, 11(1), 18402.

- Kimble, M. O., Fleming, K., Bandy, C., Kim, J., & Zambetti, A. (2010). Eye tracking and visual attention to threatening stimuli in veterans of the Iraq war. *Journal of anxiety disorders*, 24(3), 293-299.
- Kohli, A., Rana, D. K., Gupta, N., & Kulhara, P. (2015). Neuropsychological assessment in obsessive-compulsive disorder. *Indian journal of psychological medicine*, 37(2), 205-211.
- Narayanaswamy, J. C., Subramaniam, A., Bose, A., Agarwal, S. M., Kalmady, S. V., Jose, D., . . . Reddy, Y. J. (2021). Antisaccade task performance in obsessive-compulsive disorder and its clinical correlates. *Asian Journal of Psychiatry*, 57, 102508.
- Popa, L., Selejan, O., Scott, A., Muresanu, D. F., Balea, M., & Rafila, A. (2015). Reading beyond the glance: eye tracking in neurosciences. *Neurological Sciences*, 36(5), 683-688. doi:10.1007/s10072-015-2076-6
- Punde, P. A., Jadhav, M. E., & Manz, R. R. (2017). A study of Eye Tracking Technology and its applications. In *2017 1st International Conference on Intelligent Systems and Information Management (ICISIM)* (s. 86-90). IEEE.
- Sassano-Higgins, S. A., & Pato, M. T. (2015). Obsessive-compulsive disorder: diagnosis, epidemiology, etiology, and treatment. *Focus*, 13(2), 129-141.
- Stewart, S. E. (2016). Obsessive-compulsive disorder. *Psychiatric Neurotherapeutics: Contemporary Surgical and Device-Based Treatments*, 23-50.
- Suhas, S., & Rao, N. P. (2019). Neurocognitive deficits in obsessive-compulsive disorder: A selective review. *Indian journal of psychiatry*, 61(1), 30-36.
- Tümkeya, S., Yıldız, T., Uğurlu, T. T., & Ateşçi, F. Ç. (2020). Obsesif Kompulsif Bozukluk Hastalarının İnsanların Bakış İşaretine Spontan Olarak Odaklanmaları Bozuktur: Bir Göz İzleme Çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 31 (3), 168-173.
- [Thierfelder](#), A., [Severitt](#), B., Klein C. S., [Alt](#), A. K., [Hollmann](#), K., [Bulling](#) A., [Ilg](#), W. (2024). Gaze Behaviour in Adolescents with Obsessive-Compulsive Disorder During Exposure Within Cognitive-Behavioural Therapy. In: Salvi, D., Van Gorp, P., Shah, S.A. (eds) *International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*, vol 572, 3-17. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-59717-6_1
- Waters, A. J., Carter, B. L., Robinson, J. D., Wetter, D. W., Lam, C. Y., Kerst, W., & Cinciripini, P. M. (2009). Attentional bias is associated with incentive-related physiological and subjective measures. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 17(4), 247-257. <https://doi.org/10.1037/a0016658>