



Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu Tanısı Alan Çocuklarda Tedavi Öncesi Stereopsis, Füzyonel Verjans Amplitüdlere ve Refraksiyon Kusurlarının İncelenmesi

Stereoacuity, Fusional Vergence Amplitudes, and Refractive Errors Prior to Treatment in Patients with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder

İrmak Karaca*, Elif Demirkılınc Biler*, Melis Palamar*, Burcu Özbaran**, Önder Üretmen*

*Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

**Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Öz

Amaç: Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHAB) tanısı alan çocuklarda tedavi öncesi stereopsis ve füzyonel verjans amplitüdlere kontrol grubuyla karşılaştırmalı olarak incelenmesi.

Gereç ve Yöntem: Ege Üniversitesi Çocuk Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği'nde yeni DEHAB tanısı alan ve daha önce tedavi almamış 23 hasta ve 48 DEHAB saptanmayan kontrol olgusu çalışmaya dahil edildi. Hastaların detaylı oftalmolojik muayenelerine ek olarak stereopsis ve füzyonel verjans amplitüdlere retrospektif olarak değerlendirildi.

Bulgular: Ortalama yaş DEHAB tanısı alanlarda (14 erkek, 9 kız) $10,68 \pm 2,34$ (7-16) iken, kontrol grubunda (25 erkek, 23 kız) $12,23 \pm 2,16$ (7-15) idi ($p=0,605$; ki-kare testi). Tüm hastalarda ön segment ve fundus muayeneleri doğaldı. Tüm çocuklarda en iyi düzeltilmiş görme keskinliği 20/20 düzeyindeydi. TNO testi ile değerlendirme yapılabilenlerde ortalama stereopsis DEHAB olanlarda $142,14 \pm 152,65$ (15-480) sec/arc, kontrol grubunda $46,3 \pm 44,11$ (15-240) sec/arc idi ($p<0,001$; t-testi). Uzak bakışta ortalama konverjans amplitüdü (UKA) ve diverjans amplitüdü (UDA) sırasıyla $19,87 \pm 8,40$ (6 ila 38) prizma diyoptri ve $-9,09 \pm -4,34$ (-4 ila -25) PD; yakın bakışta ortalama konverjans amplitüdü (YKA) $37,30 \pm 12,81$ (14 ila 70) PD, UDA (YDA) $-13,13 \pm -3,45$ (-4 ila -20) PD olarak ölçüldü. Siklopleji sonrası ortalama sferik eşdeğer $1,06 \pm 1,13$ (-1 ila 4,63) diyoptri iken, 6 hastada belirgin refraksiyon kusuru (4 hastada hipermetropi, 2 hastada astigmatizma) saptandı. Gruplar arasında UKA, UDA, YKA, YDA ile sferik eşdeğerler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi (sırasıyla $p=0,123$, $p=0,176$, $p=0,464$, $p=0,489$, $p=0,086$; t-testi).

Sonuç: DEHAB tanısı alan çocuklarda tedavi öncesi ortalama stereopsis kontrol grubundan anlamlı olarak düşük saptanırken, füzyonel verjans amplitüdlere açısından belirgin fark izlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, füzyonel verjans, stereopsis

Abstract

Objectives: To evaluate stereoacuity, fusional vergence amplitudes, and refractive errors in patients with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD).

Materials and Methods: Twenty-three patients who were newly diagnosed as having ADHD and had not started medication, and 48 children without ADHD were included. Retrospective data analysis of comprehensive eye examination, stereoacuity, and fusional vergence amplitudes of the patients were performed.

Results: The mean age at ADHD diagnosis was 10.68 ± 2.34 (7-16) years in the ADHD group (14 male, 9 female) and 12.23 ± 2.16 (7-15) years in the control group (25 male, 23 female) patients ($p=0.605$). The mean stereoacuity was 142.14 ± 152.65 (15-480) sec/arc in patients with ADHD and 46.3 ± 44.11 (15-240) sec/arc in the control group ($p<0.001$). For ADHD patients, the mean convergence and divergence amplitudes at distance were 19.87 ± 8.40 (6 to 38) prism diopter (PD) and -9.09 ± -4.34 (-4 to -25) PD, and 37.30 ± 12.81 (14 to 70) PD and -13.13 ± -3.45 (-4 to -20) PD at near, respectively. The mean cycloplegic spherical equivalent was 1.06 ± 1.13 (-1 to 4.63) diopter in ADHD patients, with 6 patients having significant refractive errors (hyperopia in 4 patients, astigmatism in 2 patients).

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Irmak Karaca, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Tel.: +90 536 621 56 16 E-posta: irmakkaracam@gmail.com ORCID-ID: orcid.org/0000-0001-7927-0887

Geliş Tarihi/Received: 29.05.2019 **Kabul Tarihi/Accepted:** 05.09.2019

Cite this article as: Karaca I, Demirkılınc Biler E, Palamar Onay M, Özbaran B, Üretmen Ö. Stereoacuity, Fusional Vergence Amplitudes, and Refractive Errors Prior to Treatment in Patients with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. Turk J Ophthalmol. 2020;50:15-19

There were no significant differences between groups in terms of spherical equivalents ($p=0.358$) or convergence and divergence amplitudes at distance ($p=0.289$ and $p=0.492$, respectively) or near ($p=0.452$ and $p=0.127$, respectively).

Conclusion: Fusional vergence amplitudes did not present significant difference, while the mean value of stereoacuity was significantly lower in newly diagnosed ADHD patients prior to treatment.

Keywords: Attention-deficit and hyperactivity disorder, fusional vergence, stereoacuity

Giriş

Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB), çocuklarda ve ergenlerde en sık görülen nörogelişimsel bozukluklardan biridir. Gelişmiş ülkelerde DEHB prevalansının 6-17 yaş arasındaki çocuklarda %2-18 olduğu bildirilmektedir.^{1,2} DEHB, dikkat eksikliği, hiperaktivite, dürtüsellik ve uygunsuz davranışların kontrolünde eksiklik ile karakterizedir.³ Yaşam kalitesine ek olarak, DEHB olan hastalarda okul performansının etkilenmesi olasıdır. Literatürde, görme işlev bozukluğu ile okul performansı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalarda elde edilen çelişkili sonuçlara rağmen, görme bozukluğu belirtileri ile DEHB ilişkili davranışlar arasında olası bir ilişki bulunabilir.^{4,5}

Kraniyel görüntüleme çalışmaları, DEHB hastalarında striatal hacmin azaldığına ve sağlıklı kontrollere kıyasla hipokampus, accumbens ve amigdala hacimlerinde farklılıklar olduğunu göstermekte ve bu hastalarda beyin matürasyonunun geciktiğine işaret etmektedir. Bu bulgular, prefrontal kortekste izlenen dopamin ve norepinefrin dengesizliği ile birlikte, bu hastalarda görülen emosyonel regülasyon, motivasyon ve bellek eksikliğini desteklemektedir.^{6,7} Gözler merkezi sinir sisteminin devamı olarak kabul edildiğinden, oküler sistem nörolojik değişikliklerin ve sinir sisteminin aktivasyonu/inhibisyonunun değerlendirilmesine olanak sağlar.⁸ DEHB hastalarında, binoküler görme değişiklikleri ve konverjans yetersizliği^{9,10}, akomodasyon bozukluğu¹¹, stereopsiste azalma¹² ve ametropi¹³ gibi okülomotor bozukluklar bildirilmiştir. Alta yatan mekanizmalar ile ilgili olarak, Poltavski ve ark.¹⁴, dikkat ve akomodasyon arasında iki yönlü bir ilişki olduğunu ileri sürmüştür. Ancak, DEHB ile akomodasyon bozukluğu ve konverjans yetersizliği gibi okülomotor kontrol değişiklikleri arasındaki ilişki henüz tam olarak bilinmemektedir. Ayrıca literatürde stereopsis, refraktif durum vb.^{12,13} ile ilgili çelişkili sonuçlar bildirilmiştir ve bu çalışmalara dahil edilen hastaların tedavi durumları farklılık içermektedir. Bu nedenle, bu çalışmada yeni DEHB tanısı alan hastalarda stereopsis, füzyonel verjans amplitüdü ve sikloplejik refraksiyon kusurlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

DSM-IV kriterlerine³ göre yeni DEHB tanısı alan ve henüz ilaç başlanmamış ardışık 23 hastanın dosyaları ve DEHB olmayan yaş ve cinsiyet dağılımı açısından uyumlu göz polikliniğine kontrol amaçlı başvuran 48 kontrol hastasının verileri retrospektif olarak incelendi. Çalışma süresince Helsinki Bildirgesi'nin koşullarına bağlı kalındı ve çalışma için Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. Konjenital veya edinilmiş oftalmik patolojileri (optik sinir hastalığı, glokom, katarakt veya diğer opasiteler, ambliyopi ve şaşılık), oftalmik cerrahi öyküsü ve DEHB dışında sistemik veya nöropsikiyatrik hastalıkları olan olgular çalışmaya dahil

edilmedi. Tüm hastaların TNO Random-dot Stereo test (Lameris Intrumenten, Groeningen, Hollanda, 17. Sürüm) ile ölçülen stereopsis, füzyonel verjans amplitüdü, açma/kapama testi ile heteroforia varlığı, Snellen eşeli ile en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK) ve sikloplejiden sonra (%1 siklopentolat hidroklorür ile) sferik eşdeğer olarak refraksiyon kusurları (Topcon KR-7000P) (Topcon Europe BV, Capellea / dIJssel, Hollanda) kaydedildi. Literatürde tanımlandığı şekilde¹⁵, uzak (6 m) ve yakın (33 cm) füzyonel füzyonel konverjans ve diverjans amplitüdü, hastalar akomodatif hedefe odaklandıkları sırada horizontal prizma (1D-40D) ile aynı iki hekim (I.K., E.D.B.) tarafından 15 dakika aralıklarla 3 kez ölçüldü. Konverjans için tabanı dışarıda ve diverjans için ise tabanı içeride prizma gücü kademeli olarak artırıldı ve hastadan hedefi çift görüldüğü zaman haber vermesi istendi; bu prizma gücü kırılma noktası olarak belirlendi. Gözlüklü hastalar kullanmakta oldukları camlar veya kontakt lensler uygulanarak test edilmişlerdir. Refraksiyon kusurunun SE olarak miyopi için $\geq 0,5$ diyoptri (D) veya hipermetropi için $\geq 1,0$ D olması anlamlı refraksiyon kusuru olarak tanımlandı. Anlamlı astigmatizma ise SE olarak $\geq 1,0$ D ve anizometropi $\geq 1,0$ D olarak belirlendi.¹⁶

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizlerde Windows için SPSS (sürüm 15.0, SPSS, Inc. Chicago, IL, ABD) ve Microsoft Office Excel (Microsoft, Redmond, Washington, ABD) yazılımlarından yararlanıldı. Stereopsis için tüm değerler ark saniyelerinin logaritmasına dönüştürüldü.¹⁷ İstatistiksel analizlerde bağımsız t-testi ve ki-kare testi kullanıldı. P değerinin 0,05'ten küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Hastaların yaş ortalaması DEHB hastalarında (14 erkek, 9 kız) $10,68 \pm 2,34$ (aralık=7 ila 16) yıl ve kontrol grubunda (25 erkek, 23 kız) $12,23 \pm 2,16$ (aralık=7 ila 15) yıl idi. Tüm olguların her iki gözünde ön segment ve fundus muayeneleri olağandı ve EİDGK 20/20 idi. Hiçbir hastada göz hareketlerinde kısıtlılık, heterotropi veya anizometropi yoktu. DEHB grubunda TNO testi ile değerlendirme yapılabilen 22 hastada (%95,5) tam refraktif düzeltme sonrasında stereopsis (en az 480 sn/ark) mevcuttu. Stereopsis için ortalama ve medyan değerler sırasıyla $142,14 \pm 152,65$ (aralık, 15-480) sn/ark ve 60 sn/ark idi. Uzak bakışta ortalama konverjans ve diverjans amplitüdü sırasıyla $19,87 \pm 8,40$ (6 ila 38) prizma diyoptri (PD) ve $-9,09 \pm 4,34$ (-4 ila -25) PD; ve yakın bakışta $37,30 \pm 12,81$ (14 ila 70) PD ve $-13,13 \pm 3,45$ (-4 ila -20) PD olarak ölçüldü. Sikloplejiyi takiben SE $1,06 \pm 1,13$ (aralık=-1 ila +4,63) D idi. On üç hastada anlamlı kırma kusuru (13 hastada hipermetrop, 2 hastada astigmatizma) saptandı. Hipermetropisi 3,5 D'den yüksek olan iki hastaya astenopi ve düşük EİDGK nedeniyle gözlük

reçete edildi. Kontrol grubunda tüm olgular TNO testini yapabildi ve stereopsis ortalama $46,3 \pm 44,11$ (aralık=15-240) sn/ark ve medyan 30 sn/ark olarak ölçüldü. Uzak bakışta ortalama konverjans ve diverjans amplitüdleri sırasıyla $23,54 \pm 6,24$ (aralık=14 ila 36) PD ve $-9,67 \pm 3,71$ (aralık=-4 ila -16) PD; ve yakın bakışta $38,21 \pm 8,13$ (aralık=25 ila 64) PD ve $-15,76 \pm 3,52$ (aralık=-12 ila -25) PD olarak ölçüldü. Siklopleji sonrası ortalama sferik eşdeğer $0,53 \pm 1,76$ (-2,75 ila 2,12) D iken, 8 hastada anlamlı refraksiyon kusuru (3 hastada miyopi, 5 hastada hipermetropi, 2 hastada astigmatizma) saptandı. Gruplar arasında SE ($p=0,358$) veya konverjans ve diverjans amplitüdüleri (uzak için sırasıyla $p=0,289$ ve $p=0,492$ ve yakın için sırasıyla $p=0,452$ ve $p=0,127$) açısından istatistiksel anlamlı fark yoktu. Olguların stereopsis, füzyonel verjans amplitüdüleri ve refraksiyon kusuru durumları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tartışma

DEHB'nin antisosyal davranışlar, sosyal ve akran sorunları ve yaşamın ilerleyen dönemlerindeki psikiyatrik hastalıklar gibi çeşitli olumsuz durumlar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir.^{18,19} DEHB hastalarında özellikle okul performansı, entelektüel kapasite, sosyal beceriler ve mesleki işlevler etkilenmektedir. Ayrıca, DEHB aileler ve toplum açısından önemli derecede ekonomik yük taşıdığından ciddi bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir.^{3,20,21}

DEHB ile görme bozuklukları arasında olası bir ilişki bildirilmiştir.^{4,5} Literatürde DEHB ile oküler bozukluk arasındaki ilişkiyi araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır.^{8,13,22,23} Granet ve ark.⁸ konverjans yetmezliği olan 266 çocuğa ait verileri retrospektif olarak değerlendirmiş ve 26 (21 erkek, 5 kız) hastada (%9,8) tanı anında veya takiplerde DEHB saptandığını bildirmişlerdir. Bunlar arasında 20 (%76,9) hasta halen tıbbi

tedavi alırken ve 6 hasta ya hiç tedavi görmemiş ya da tedaviyi bırakmıştır. Ayrıca oftalmik değerlendirme yapılan 176 DEHB hastasının tıbbi kayıtları incelendiğinde 29 hastaya (%15,9) konverjans yetmezliği tanısı konduğunu görülmüştür. Bu nedenle yazarlar, nedensel bir ilişki olmamasına rağmen DEHB hastalarında konverjans yetersizliğinin araştırılması gerektiğini ileri sürmüştür.

Verjans, binoküler tek görmeyi sağlamak için gözlerin zıt yönlerde eşzamanlı hareketi olarak tanımlanır.²⁴ Göz önüne önce tabanı içe bakan sonra tabanı dışa bakan çeşitli prizmalar yerleştirilip hastanın bu prizmaların içinden bakması sağlanarak yapılan testler uzun süredir verjans ve akomodasyon bozukluğunun tanınal bir ölçümü olarak kullanılmaktadır.²⁵ Diplopi veya bulanıklık olmadan tabanı dışa prizmalardan tek bir görüntü görebilme kapasitesi füzyonel limit olarak adlandırılır ve konverjans/diverjans yanıtının gücünü belirler.²⁶ Bu nedenle, füzyonel amplitüdü binoküler tek görmenin sürdürülmesinde önemli bir role sahiptir.¹⁵ Örneğin, uzun süreli yakın çalışmanın ardından frontal baş ağrılarına yol açan astenopi, bulanıklık veya diplopi şikayetlerinin eşlik ettiği düşük pozitif füzyon limitleri dikkat dağınıcı olabilir ve okul performansını olumsuz etkileyebilir.^{27,28,29} Ayrıca okülomotor dinamikler, dikkati kontrol eden ve dikkat durumundaki değişikliklere duyarlılık gösteren beyin bölgeleri ile ilişkilidir.¹⁴ Hayvan modelleri ayrıca oküler kontrolde görev alan subkortikal alanı oluşturan superior kolikülüsün (SC), yakın yanıt, görme fiksasyonu, akomodasyon ve konverjansın düzenlenmesinde rol oynadığını göstermiştir.^{30,31} SC ayrıca dikkatin dağılması ile de ilişkili olup ve DEHB'de SC disfonksiyonu olabileceği ileri sürülmüştür.³² Bu nedenle, stereopsis ve füzyonel verjans amplitüdünün değerlendirilmesi DEHB hastalarında özel bir öneme sahiptir. Gronlund ve ark.¹², tedavi almakta olan DEHB hastalarını uyarıcı madde

Tablo 1. Çocukların stereopsis, füzyonel verjans ve refraksiyon kusuru durumları

	DEHB (n=23)	Kontrol (n=48)	p
EİDGK (Snellen)	20/20	20/20	0,500*
TNO			
Medyan (sn/ark)	60	30	
Ortalama (sn/ark)	$142,14 \pm 152,65$ (15-480)	$46,3 \pm 44,11$ (15-240)	<0,001*
Ortalama (log sn/ark)	$2,03 \pm 0,51$ (1,17-2,68)	$1,54 \pm 0,31$ (1,17-2,38)	0,048*
≥480 sn/ark (n, %)	22 (%95,7)	48 (%100)	0,194**
UKA(PD)	$19,87 \pm 8,40$ (6 ila 38)	$23,54 \pm 6,24$ (14 ila 36)	0,289*
UDA(PD)	$-9,09 \pm 4,34$ (-4 ila -25)	$-9,67 \pm 3,71$ (-4 ila -16)	0,452*
YKA(PD)	$37,30 \pm 12,81$ (14 ila 70)	$38,21 \pm 8,13$ (25 ila 64)	0,492*
YDA(PD)	$-13,13 \pm 3,45$ (-4 ila 20)	$-15,76 \pm 3,52$ (-12 ila -25)	0,127*
Sferik Eşdeğer (D)	$1,06 \pm 1,13$ (-1 ila 4,63)	$0,53 \pm 1,76$ (-2,75 ila 2,12)	0,358*
Miyopi (n,%)	1 (%4,3)	6 (%12,5)	0,063**
Hipermetropi (n,%)			
≥1 D	13 (%56,5)	7 (%14,6)	0,059**
≥3,5 D	2 (%8,7)	0 (%0)	0,111**
Astigmatizma (n,%)	2 (%8,7)	3 (%6,3)	0,094**
Anizotropi (n,%)	0 (%0)	0 (%0)	0,500**

DEHB: Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu, EİDGK: En iyi düzeltilmiş görme keskinliği, PD: Prizma diyoptri, UKA: Uzak konverjans açısı, UDA: Uzak diverjans açısı, YKA: Yakın konverjans açısı, YDA: Yakın diverjans açısı, *: Bağımsız örneklem t-testi, **: ki-kare testi

kullanımından önce ve 2 saat sonra değerlendirmiştir. Stereopsis ≥ 60 sn/ark olan hastaların oranının, uyarıcı kullanımından bağımsız olarak DEHB popülasyonunda anlamlı olarak daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Uyarıcı kullanımından önce konverjans yakın noktasının < 6 cm olma oranı DEHB hastalarında anlamlı derecede düşük iken, uyarıcı kullanımından 2 saat sonra gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fabian ve ark.²³, 56 DEHB hastasını 66 kontrol hastası ile karşılaştırmış ve stereopsis (sırasıyla 41,5 sn/ark ve 40,8 sn/ark; $p=0,29$) veya füzyonel verjans değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca 15 hastanın (% 27) metilfenidat tedavisi almakta olduğunu belirtmişlerdir. Öte yandan Fabian ve ark.²³ hastalarının hiçbirinde konverjans yetersizliği görülmediğini bildirmiştir. Konverjans yakın noktası DEHB hastalarında [5,3 (aralık, 3-15) ve 4,1 (aralık, 2 ila 10); $p=0,002$] anlamlı düzeyde düşük bulunmasına rağmen, bu değerler < 6 cm olduğu için klinik bir anlam taşımamaktadır. Bu çalışmada, tüm DEHB hastalarında stereopsis en az 480 sn/ark olmasına rağmen, bu hastaların ortalama stereopsis değeri kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde düşüktü. Ayrıca, füzyonel verjans amplitüdü açısından da anlamlı bir fark bulunmadı. Bu çalışmanın kısıtlılığı konverjans yakın noktası verisinin bulunmamasıdır. Bununla birlikte, semptomlar veya azalmış pozitif füzyonel verjans açısından (her ikisi de yakın noktada) değerlendirildiğinde konverjans yetersizliği izlenmemiştir. Bu bulgular Fabian ve ark.²³ tarafından bildirilen sonuçlar ile uyumludur. Buna karşılık, bu çalışmamızda, tüm hastalar yeni DEHB tanısı almış ve daha önce herhangi bir ilaç kullanmamıştır. Bu nedenle ilaçların bu parametreler üzerindeki karıştırıcı etkisi söz konusu değildir. Öte yandan Bennet ve ark.³³, DEHB tedavisinde kullanılan bazı ilaçların konverjans yetersizliğini kötüleştirebileceğini ve bazı ilaçların akomodasyon gücünü nedeniyle bulanık görmeye neden olabileceğini öne sürmüştür. Bu çalışmada ise, her iki grupta füzyonel verjans amplitüdlерinin benzer olması dolayısıyla, konverjans yetersizliğinin hastalıkla ilişkili bir sorundan çok komorbidite olabileceği düşünüldü. Ayrıca, konverjans yetersizliği prevalansının okul çağındaki çocuklarda %2,25-13 kadar düşük olduğu düşünüldüğünde^{34,35}, çalışmamızın örneklem büyüklüğü kesin bir sonuca varmak için yeterli görünmemektedir. Bu nedenle DEHB hastalarının izleminin de yapılacağı daha yüksek sayıda hastanın dahil edildiği prospektif çalışmalarla daha kesin sonuçlar elde edilebilecektir. Hastaları muayene eden hekimin hangi çocuğun hangi grupta olduğu bilgisine kısmen kör olması da bir başka muhtemel taraflılık nedeni olabilir.

DEHB hastalarında refraksiyon değişiklikleri daha önce araştırılmış ve kontrollere göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır (Tablo 2).^{11,23} Larranaga-Fragoso ve ark.³⁶, DEHB hastalarında, sikloplejiden önce ve sonra SE'nin 9 aylık takip boyunca anlamlı değişim göstermediğini bildirmiştir. Literatürle karşılaştırıldığında, metilfenidat tedavisinin DEHB olan çocuklarda refraksiyonu etkilemediğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca hipermetropi ile öğrenme gücünün arasındaki ilişki henüz açıklık kazanmamıştır. Bazı çalışmalarda hipermetropinin farklı gelişimsel sorunlar ve düşük okul performansı ile ilişkili olduğu bildirilmesine rağmen³⁷, diğer çalışmalarda böyle bir ilişki bulunmamıştır.^{38,39} Bununla birlikte, çoğu çalışmada ölçümler siklopleji olmadan yapılmıştır. Hipermetropide, miyopiden farklı olarak, yakın mesafelerde aşırı akomodasyon yoluyla net görme sağlanabildiğinden tanı gecikebilir. Aşırı akomodasyon, ayrıca astenopi, dikkat dağınıklığı, hiperaktivite ve öğrenme gücüne neden olabilir.^{39,40} Ayrıca, 3,5 D'den yüksek hipermetropinin şaşılık ve görme keskinliği sorunluğunu arttırdığı belirtilmekte ve ambliyojenik bir risk faktörü olduğu kabul edilmektedir.⁴⁰ Çalışmamızda SE, gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Ancak, hipermetropi prevalansı DEHB hastalarında daha yüksekken, miyopi daha sık olarak kontrol olgularında gözlenmiştir (Tablo 2). Bu aynı zamanda görme sorunlarının DEHB gibi hastalıklarla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç

Sonuç olarak, yeni tanı konmuş ve tedavi başlanmamış DEHB hastalarında füzyonel verjans amplitüdünün anlamlı derecede değişmediği, ancak stereopsisin ortalama değerinin anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür. Füzyonel verjans amplitütleri benzer olmasına rağmen, DEHB'li hastalarda stereopsis değerlerinin düşük olmasının nedeni hastaların TNO testi yapılırken gerekli dikkati gösterememesi olabilir. Bununla birlikte, görme problemi olan çocukların DEHB bulgu ve belirtileri açısından, DEHB hastalarının ise görme problemleri açısından değerlendirilmesi yararlı olabilir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma süresince Helsinki Bildirgesi'nin koşullarına bağlı kalındı ve çalışma için Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alındı (19-3.1T/40).

Hasta Onayı: Alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Tablo 2. Literatürde dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu hastalarında siklopleji sonrası sferik eşdeğerler sonuçları

	DEHB	Kontrol	
<i>Gronlund ve ark.¹²</i>	Sağ: 1,16±1,91 (-2,0-8,25) Sol: 1,24±1,90 (-1,75-9,25)	Sağ: 0,59±1,19 (-2,13-2,75) Sol: 0,68±1,40 (-2,75-6,75)	$p>0,05^*$
<i>Fabian ve ark.²²</i>	0,63 (-1,88-2,75)	0,89 (-1,25-5,38)	$p=0,16^{**}$
<i>Larranaga-Fragoso ve ark.²⁶</i>	Sağ: 0,75±0,94 (-1,25-2,88) Sol: 0,90±1,06 (-1,33-3,0)	-	-
<i>Mevcut çalışma</i>	1,06±1,13 (-1-4,63)	0,53±1,76 (-2,75-2,12)	$p=0,358^{**}$

DEHB: Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu, *: Mann Whitney U testi, **: Bağımsız örneklem t-testi

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları

Konsept: I.K., E.D.B., B.Ö., Dizayn: I.K., E.D.B., M.P.O., B.Ö., Ö.Ü., Veri Toplama veya İşleme: I.K., E.D.B., Analiz veya Yorumlama: I.K., E.D.B., M.P.O., B.Ö., Ö.Ü., Literatür Arama: I.K., E.D.B., M.P.O., B.Ö., Ö.Ü., Yazan: I.K., E.D.B., M.P.O., Ö.Ü.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

- Polanczyk G, de Lima MS, Horta BL, Biederman J, Rohde LA. The worldwide prevalence of ADHD: a systematic review and metaregression analysis. *Am J Psychiatry*. 2007;164:942-948.
- Berger I. Diagnosis of attention deficit hyperactivity disorder: much ado about something. *Isr Med Assoc J*. 2011;13:571-574.
- American Psychiatric Association. Diagnostic criteria from DSM-IV. Washington: American Psychiatric Association 1994;358.
- Damari D, Liu J, Smith KB. Visual disorders misdiagnosed as ADHD case studies and literature review. *J Behav Optom*. 2000;11:87-91.
- Farrar R, Call M, Maples WC. A comparison of the visual symptoms between ADD/ADHD and normal children. *Optometry*. 2001;72:441-451.
- Hoogman M, Bralten J, Hibar DP, Mennes M, Zwiers MP, Schweren LSJ, van Hulzen KJE, Medland SE, Shumskaya E, Jahanshad N, Zeeuw P, Szekely E, Sudre G, Wolfers T, Onnink AMH, Dammers JT, Mostert JC, Vives-Gilbert Y, Kohls G, Oberwilleand E, Seitz J, Schulte-Rüther M, Ambrosino S, Doyle AE, Høvik ME, Dransdahl M, Tamm L, van Erp TGM, Dale A, Schork A, Conzelmann A, Zierhut K, Baur R, McCarthy H, Yoncheva YN, Cubillo A, Chantiluke K, Mehta MA, Paloyelis Y, Hohmann S, Baumeister S, Bramati I, Mattos P, Tovar-Moll F, Douglas P, Banaschewski T, Brandeis D, Kuntsi J, Asherson P, Rubia K, Kelly C, Martino AD, Milham MP, Castellanos FX, Frodl T, Zentis M, Lesch KP, Reif A, Pauli P, Jernigan TL, Haavik J, Plessen KJ, Lundervold AJ, Hugdahl K, Seidman JJ, Biederman J, Rommelse N, Heslenfeld DJ, Hartman CA, Hoekstra PJ, Oosterlaan J, Polier GV, Konrad K, Vilarroya O, Ramos-Quiroga JA, Soliva JC, Durston S, Buitelaar JK, Faraone SV, Shaw P, Thompson PM, Franke B. Subcortical brain volume differences in participants with attention deficit hyperactivity disorder in children and adults: a cross-sectional mega-analysis. *Lancet Psychiatry*. 2017;4:310-319.
- Sharma A, Couture J. A review of the pathophysiology, etiology, and treatment of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Ann Pharmacother*. 2014;48:209-225.
- De Groef L, Cordeiro ME. Is the Eye an Extension of the Brain in Central Nervous System Disease? *J Ocul Pharmacol Ther*. 2018;34:129-133.
- Granet DB, Gomi CE, Ventura R, Miller-Scholte A. The relationship between convergence insufficiency and ADHD. *Strabismus*. 2005;13:163-168.
- Rouse M, Borsting E, Mitchell GL, Kulp MT, Scheiman M, Amster D, Coulter R, Fecho G, Gallaway M; CITT Study Group. Academic behaviors in children with convergence insufficiency with and without parent reported ADHD. *Optom Vis Sci*. 2009;86:1169-1177.
- Redondo B, Vera J, Molina R, García JA, Ouadi M, Muñoz-Hoyos A, Jiménez R. Attention-deficit/hyperactivity disorder children exhibit an impaired accommodative response. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2018;256:1023-1030.
- Gronlund MA, Aring E, Landgren M, Hellstrom A. Visual function and ocular features in children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder, with and without treatment with stimulants. *Eye (Lond)*. 2007;21:494-502.
- Mezer E, Wygnanski-Jaffe T. Do children and adolescents with attention deficit hyperactivity disorder have ocular abnormalities? *Eur J Ophthalmol*. 2012;22:931-935.
- Poltavski DV, Biberdorf D, Petros TV. Accommodative response and cortical activity during sustained attention. *Vis Res*. 2012;63:1-8.
- Fray KJ. Fusional Amplitudes: Developing Testing Standards. *Strabismus*. 2017;25:145-155.
- Negrel AD, Maul E, Pokharel GP, Zhao J, Ellwein LB. Refractive error study in children: sampling and measurement methods for a multi-country survey. *Am J Ophthalmol*. 2000;129:421-426.
- Lee HJ, Kim SJ, Yu YS. Stereopsis in patients with refractive accommodative esotropia. *J AAPOS*. 2017;21:190-195.
- Dulcan M. Practice parameters for the assessment and treatment of children, adolescents, and adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. *American Academy of Child and Adolescent Psychiatry. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 1997;36:85-121.
- Swanson JM, Sergeant JA, Taylor E, Sonuga-Barke EJ, Jensen PS, Cantwell DP. Attention-deficit hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder. *Lancet*. 1998;351:429-433.
- Faraone SV, Sergeant J, Gillberg C, Biederman J. The worldwide prevalence of ADHD: is it an American condition? *World Psychiatry*. 2003;2:104-113.
- Weiss MD, Gadow K, Wasdell MB. Effectiveness outcomes in attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Clin Psychiatry*. 2006;67:38-45.
- Martin L, Aring E, Landgren M, Hellström A, Andersson Grönlund M. Visual fields in children with attention-deficit / hyperactivity disorder before and after treatment with stimulants. *Acta Ophthalmol*. 2008;86:259-264.
- Fabian ID, Kinori M, Anciri O, Spierer A, Tsinman A, Ben Simon GJ. The possible association of attention deficit hyperactivity disorder with undiagnosed refractive errors. *J AAPOS*. 2013;17:507-511.
- Kirkby JA, Webster LA, Blythe HI, Liversedge SP. Binocular coordination during reading and non-reading tasks. *Psychol Bull*. 2008;134:742-763.
- Daum KM. Characteristics of convergence insufficiency. *Am J Optom Physiol Opt*. 1988;65:426-438.
- Thiagarajan P, Lakshminarayanan V, Bobier WR. Effect of vergence adaptation and positive fusional vergence training on oculomotor parameters. *Optom Vis Sci*. 2010;87:487-493.
- Cooper J, Jamal N. Convergence insufficiency-a major review. *Optometry*. 2012;83:137-158.
- Borsting E, Rouse M, Chu R. Measuring ADHD behaviors in children with symptomatic accommodative dysfunction or convergence insufficiency: a preliminary study. *Optometry*. 2005;76:588-592.
- Borsting E, Mitchell GL, Kulp MT, Scheiman M, Amster DM, Cotter S, Coulter RA, Fecho G, Gallaway ME, Granet D, Hertle R, Rodena J, Yamada T; CITT Study Group. Improvement in academic behaviors after successful treatment of convergence insufficiency. *Optom Vis Sci*. 2012;89:12-18.
- Overton PG. Collicular dysfunction in attention deficit hyperactivity disorder. *Med Hypotheses*. 2008;70:1121-1127.
- Hafed ZM, Goffart L, Krauzlis RJ. A neural mechanism for microsaccade generation in the primate superior colliculus. *Science*. 2009;323:940-943.
- Brace LR, Kraev I, Rostron CL, Stewart MG, Overton PG, Dommett EJ. Altered visual processing in a rodent model of attention-deficit hyperactivity disorder. *Neuroscience*. 2015;303:364-377.
- Bennett FC, Brown RT, Craver J, Anderson D. Stimulant medication for the child with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatr Clin North Am*. 1999;46:929-944.
- Rouse MW, Borsting E, Hyman L, Hussein M, Cotter SA, Flynn M, Scheiman M, Gallaway M, De Land PN. Frequency of convergence insufficiency among fifth and sixth graders. The Convergence Insufficiency and Reading Study (CIRS) group. *Optom Vis Sci*. 1999;76:643-649.
- Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Cooper J, Kulp M, Rouse M, Borsting E, London R, Wensveen J. Convergence Insufficiency Treatment Trial Study Group. A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol*. 2005;123:14-24.
- Larranaga-Fragoso P, Noval S, Rivero JC, Boto-de-los-Bueis A. The effects of methylphenidate on refraction and anterior segment parameters in children with attention deficit hyperactivity disorder. *J AAPOS*. 2015;19:322-326.
- Williams WR, Latif AH, Hannington L, Watkins DR. Hyperopia and educational attainment in a primary school cohort. *Arch Dis Child*. 2005;90:150-153.
- Helveston EM, Weber JC, Miller K, Robertson K, Hohberger G, Estes R, Ellis FD, Pick N, Helveston BH. Visual function and academic performance. *Am J Ophthalmol*. 1985;99:346-355.
- Dusek W, Pierscionek BK, McClelland JF. A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties. *BMC Ophthalmol*. 2010;10:16.
- Kodak G, Duranoglu Y. Amblyopia and Treatment. *Turk J Ophthalmol*. 2014;44:228-236.