

# Miyop Bireylerde Kontakt Lens ile Gözlük Camının Füzyon Amplitüdü Açısından Karşılaştırılması

Suzan DOĞRUYA\*, Esin BAŞER\*\*

## Öz

**Amaç:** Kontakt lens ve gözlük camı ile konverjans, diverjans ve vertikal verjans füzyon amplitüdlerini ölçerek; füzyon amplitüdü genişliği açısından birbirlerine üstünlük sağlayıp sağlamadıklarını araştırmak.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışma kapsamına yaşları 20-40 arasında değişen, refraksiyon kusuru dışında patolojik bulgusu olmayan, her iki göz ile tam gören, anizotropisi olmayan, sferik refraksiyonu -1,00 ile -5,50 D arasında değişen, silindirik refraksiyonu 0,50 D'yi aşmayan, prizma örtme testiyle 5 prizma dioptriden fazla kayması olmayan 40 gönüllü alındı. Olguların gözlükle ve kontakt lensleriyle sırasıyla yakın ve uzak mesafede (0,33 metre ve 6 metre) konverjans, diverjans ve vertikal verjans amplitüdüleri ölçüldü.

**Bulgular:** Hem sağ hem sol gözlerde gözlük camı ortalama değerleri kontakt lens ortalama değerlerinden anlamlı olarak daha yüksekti ( $p < 0,05$ ). Konverjans için füzyon restorasyonu noktası 0,33 metre mesafede gözlük camı ile kontakt lense oranla anlamlı olarak daha yüksekti ( $p = 0,026$ ). Füzyon kırılma noktası açısından 0,33 metre mesafeden yapılan ölçümlerde anlamlı bir fark izlenmedi ( $p > 0,05$ ). Altı metre mesafeden yapılan füzyonel konverjans amplitüdüleri ölçümlerinde ise, gözlük camı ile kontakt lens arasında, gerek füzyon kırılması gerekse füzyon restorasyonu açısından farklılık bulunmadı ( $p > 0,05$ ). Benzer şekilde, 6 metre ve 0,33 metreden yapılan füzyonel diverjans amplitüdüleri ölçümlerinde gözlük camı ile kontakt lens arasında füzyon kırılması ve füzyon restorasyonu açısından anlamlı fark bulunmadı ( $p > 0,05$ ). Füzyonel vertikal verjans amplitüdüleri ölçümlerinde 6 metre ve 0,33 metrede füzyon kırılması noktası gözlük camı ile kontakt lens arasında farklı bulunmadı ( $p > 0,05$ ).

**Sonuç:** Füzyon restorasyonunun yakına bakışta gözlükle kontakt lense oranla daha yüksek olması miyoplarda gözlük camının tabanı içerde prizmatik etkisine bağlanabilir. Bu sonuçlar eşliğinde klinik uygulamalarda, ekzoforyayla ilişkili konverjans zayıflığı olan olgularda semptomların azaltılmasında gözlüğün kontakt lense üstünlük sağlayacağı düşünülebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Diverjans, Gözlük camı, Kontakt lens, Konverjans, Verjans

## Comparison of Contact Lenses and Spectacles in Terms of Fusion Amplitude in Myopic Patients

### Abstract

**Objective:** To compare contact lenses and spectacle lenses with respect to fusion amplitude width by measuring convergence, divergence and vertical fusional vergence amplitudes.


**Material and Method:** A total of 40 volunteers aged between 20-40 years who had no pathological findings except for refractive error, anisometropia or a deviation greater than 5 prism diopter on prism cover test, and who had normal vision in both eyes, and a spherical refractive error ranging between -1.00 and -5.50 D, and a refractive cylinder less than  $\pm 0.50$  D were enrolled in this study. Convergence, divergence and vertical vergence amplitudes were measured in near and far distances (0.33 m ve 6 m) with both spectacles and contact lenses.

**Results:** The mean diopter of the spectacle lenses was significantly higher than that of the contact lenses in both left and right eyes ( $p < 0.05$ ). The fusion restoration point for convergence at 0.33 m was significantly higher with the spectacle lens compared to that with the contact lens ( $p = 0.026$ ). The measurement of the fusional convergence amplitude at 6 m revealed no difference between the spectacle lens and the contact lens in terms of fusion break and fusion restoration. Similarly, with regards to fusional divergence amplitudes, fusion break points and fusion restoration points at 0.33 and 6 meters were not significantly different between contact lenses and spectacles ( $p > 0.05$ ). Vertical fusion amplitudes measurements at 0.33 m and 6 m yielded no significant differences between spectacles and contact lenses with regards to fusion break point ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** The only significant difference between the spectacle lens and the contact lens in terms of fusion amplitude was that the fusion restoration was higher with the spectacle lens at 0.33 m, which could be attributed to participants' being myopes and the base-in prismatic effect of the spectacle lens. In light of these findings, spectacles appear to be superior to contact lens in terms of alleviating symptoms in patients with convergence insufficiency due to exophoria in clinical practice.

**Keywords:** Divergence, Spectacles, Contact lens, Convergence, Vergence

\* Uşak Eğitim Araştırma Hastanesi Göz Hastalıkları Kliniği, Uşak. \*\* Özel Karşıyaka Göz Hastanesi, İzmir.  
Yazışma Adresi: Suzan Doğruya, Uşak Eğitim Araştırma Hastanesi Göz Kliniği, Uşak. e-posta: sdogruya@hotmail.com  
Geliş Tarihi: 28.11.2019 Revize Tarihi: 20.12.2019 Kabul Tarihi: 03.06.2020  
ORCID No: SD: 0000-0002-6822-9077, EB: 0000-0002-0736-0530

Quick Response Kod:	Bu makaleye online erişim
	Website: <a href="http://www.medicalnetwork.com.tr">http://www.medicalnetwork.com.tr</a> • <a href="http://www.mnoftalmoloji.com.tr">http://www.mnoftalmoloji.com.tr</a> • e-posta: <a href="mailto:oftalmoloji@medicalnetwork.com.tr">oftalmoloji@medicalnetwork.com.tr</a>
	<i>Bu çalışmanın kaynak olarak gösterimi: Doğruya S. ve Başer E. Miyop Bireylerde Kontakt Lens ile Gözlük Camının Füzyon Amplitüdü Açısından Karşılaştırılması. MN Oftalmoloji. 2020;27(4):193-199</i>

## Giriş

Füzyon, bir cismin her iki gözün retinalarında aynı anda oluşan hayallerinin tek hayal şeklinde görülebilmesi için beyinde gerçekleşen birleştirme (serebral entegrasyon) çabasına verilen isimdir.

Füzyon duyuşal ve motor olmak üzere iki bileşkeenden meydana gelir. Duyuşal füzyon birbirine çok benzeyen iki hayalin beyinde birleştirilerek tek hayal olarak görülmesidir.<sup>1</sup> Motor füzyon ise gözlerin çok benzer iki hayali birleştirmek için verjans hareketi yardımı ile yönlerini değiştirmesidir.<sup>2</sup> Füzyon amplitüdünün zayıf veya kuvvetli olmasından motor füzyon sorumludur. Füzyonel verjans göz hareketlerinin planına göre horizontal, vertikal ve rotatuar olmak üzere sınıflandırılır. Horizontal füzyonel verjans, konverjans ve diverjansdan meydana gelir.<sup>3</sup> Füzyonel verjans tarafından oluşturulan maksimal göz hareketine füzyon amplitüdü denir. Füzyonel verjanslar heteroforyaları kontrol eder. Füzyonel konverjans ekzoforyayı, füzyonel diverjans ezoforyayı, vertikal füzyon da hiperforyayı engeller.<sup>2,4,5</sup>

Binoküler tek görme her iki gözü birlikte kullanarak beyinde tek bir hayal oluşturma mekanizmasıdır ve normal şartlarda birkaç yıl içinde gelişir.<sup>6</sup> Eğer 3 aydan önce fiksasyon refleksinin ilk sitümlasyonu engellenmişse fiksasyon refleksi asla gelişmez. Yakın objelere fiksasyon yapmak için akomodasyon ve konverjans birlikte çalışır. Akomodasyon refleksi ve füzyonel verjans refleksi 2-3 yaşına kadar tamamlanır.<sup>7</sup>

Refraksiyonu düzeltmek için kullandığımız gözlük camlarının prizmatik etkisi, periferik distorsiyon, verteks mesafesinin 12-20 mm olması ve gözün camdan bağımsız hareket etmesi emetropi elde etmemizde dezavantajdır. Refraksiyon düzeltmeksizin bazı şaşılıkları düzeltilmesi avantajdır.<sup>8</sup>

Kontakt lens hareketi nedeniyle hastanın görüntüsü değişebilir. Görmedeki bozukluk pupil önünde hareket eden lens kurvaturendaki değişiklik nedeniyle oluşan refraksiyon ve yansımadandır. Kontakt lenslerle düşük miyoplarda gözlükle elde edilen tabanı içeride prizmatik etkisi elde edilemez. Bu durum yakın çalışmada problem yaratabilir ancak hastaların çoğu buna kısa sürede adapte olur.<sup>9</sup> Miyoplarda kontakt lens ile gözlük

camına göre yakın hedefleri görüntülemek için daha fazla verjans uygulanır.<sup>10</sup>

Bu çalışmada miyopik refraksiyon kusurunun giderilmesinde giderek artan oranlarda kullanılan kontakt lensler ile gözlük camlarının füzyonel verjans amplitüdüleri üzerine etkilerini karşılaştırmak amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Çalışma kapsamına yaşları 20-40 arasında değişen, daha önceden gözlük ve kontakt lens kullanan, refraksiyon kusuru dışında patolojik bulgusu olmayan, her iki göz ile tam gören anizometropisi bulunmayan, sferik refraksiyonu -1.00 ile -5.50 arasında olan, silindirik refraksiyonu 0.50 D'yi aşmayan, prizma örtme testiyle 5 prizma dioptriden (PD) fazla kayması (ezotropya ve ekzotropya) olmayan toplam 40 gönüllü dahil edildi. Bu kişilerin hepsi üniversite eğitimi almış sağlık personeli (doktor, hemşire, teknisyen) idi. Çalışmaya alındıkları dönemde gözlerde sulanma, yanma, batma, kaşıntı, kuruluk, çapaklanma, fotofobi ve görme azalması gibi aktif şikayetleri yoktu ve gözlük kontrolü amacıyla polikliniğimize başvurmuşlardı. Biyomikroskopik muayene ile kontakt lens kullanımının kontrendike olduğu hordeolum, şalazyon, trikiazis, ektropion, kuru göz, kornea abrazyonları, pingekula, pterijyum, pannus, akut ve kronik konjonktivit ve dakriosistit tespit edilenler çalışma kapsamına alınmadı. Retinal patolojisi olanlar, cerrahi geçirenler, nörolojik ve romatizmal vb. rahatsızlığı olanlar çalışmaya alınmadı.

Çalışmaya katılanlara önce refraksiyon muayenesi yapıldı. Önce sağ sonra sol gözün sırasıyla tashihsiz ve cam ile tashihsizli görme keskinlikleri belirlendi. Görme keskinliği ölçümü için Nidek CP Auto chart projektör (Nidek CO Gamogori, Japan) kullanıldı. Olguların en iyi görme keskinliği (EİGK) elde edilen gözlük camı ve kontakt lens değerleri not edildi. Çalışmada kullanılan kontakt lensler temel eğriliği 8,6 mm, çapı 14,2 mm olan HEMA, %55 su içerikli, Sun Care 55 UV (ST Shine, Europe) idi. Tüm çalışma boyunca verteks mesafesi 12 mm olacak şekilde aynı metal gözlük çerçevesi kullanıldı. Füzyon amplitüdülerinin ölçümünde horizontal ve vertikal prizma cetvelleri (Luneau, France) kullanıldı. Tüm muayene ve ölçümler tek hekim tarafından gerçekleştirildi.

Füzyon amplitüdü ölçümlerine başlamadan önce olgulara önce çift görme ya da bulanık görme canlandırımı yapıldı. Refraksiyon kusuruna uygun gözlük camı çerçeveye takılı haldeyken ve kişi her iki gözle 10/10 sırasına bakarken, bir gözün önüne +0.50 D sferik cam yerleştirilerek, bulanık görme veya 10 PD tabanı dışarıda cam yerleştirilerek de çift görme canlandırıldı. Çalışma kapsamına alınan kişilerin füzyon amplitüdü ilk önce gözlük camı ile bir gün sonra kontakt lens ile ölçüldü.

### I. Aşama:

Füzyon amplitüdüleri uzak ve yakın mesafeler için ayrı ayrı olacak şekilde sırasıyla konverjans, diverjans ve vertikal verjans için belirlendi. Uzak mesafede füzyonel konverjans amplitüdü ölçümü için, olgu 6 metre mesafeden uygun gözlük camları ile her iki göz açık olarak 10/10 sırasına bakarken, bir camın önünden tabanı dışarıda (TD) gücü giderek artan prizma cetvel durmaksızın kaydırıldı. Hastanın bulanık ya da çift gördüğünü ifade ettiği yerde 10 saniye beklenecek düzeliş düzelmediği soruldu. 10 saniye sonunda düzeliş varsa prizma gücü artırılarak kaydırmaya devam edildi ve 10 saniye bekleme sonrasında bulanıklık veya diplopinin sebat ettiği prizma gücü belirlendi. Bu nokta "füzyon kırılması" noktası olarak kaydedildi. Daha sonra prizma gücü gittikçe azalacak şekilde, ters yönde göz önünde kaydırılmaya başlandı. Bulanıklık ve diplopinin düzeldiği ifade edilen prizma gücü "füzyon restorasyonu" noktası olarak kaydedildi. Aynı işlemler füzyonel diverjans amplitüdü ölçümü için prizma cetveli tabanı içeride, vertikal füzyonel verjans amplitüdü için bir göze önce tabanı aşağıda (TA) sonra tabanı yukarıda (TY) olacak şekilde tekrarlandı. Tüm ölçümler üç kez tekrarlandı. Vertikal füzyonel verjans amplitüdü olgunun füzyon yapabildiği TY ve TA prizma ölçümlerinin toplamı olarak kabul edildi ve yalnızca füzyon kırılma noktası ölçüldü.

Yakın mesafede füzyon amplitüdü ölçümü için, uygun gözlük camları takılı halde iken, olguya her iki göz açık olarak 0,33 metre mesafeden yakın eşelindeki en küçük yazıları hayali bir dikdörtgene alması söylendi. Sadece kelimeye odaklanmayıp tüm dikdörtgen içindeki yazılarda bulanıklık ya da çift görme olup olmadığını belirteceği söylendi. Ölçümler uzak mesafede füzyon amplitüdü için tarif edildiği şekilde prizma cetveli göz önünden kaydırılarak, sırasıyla füzyonel konverjans amplitüdü ölçümü için TD, füzyonel verjans amplitüdü için Tİ, vertikal füzyonel verjans amplitüdü için TY ve TA olacak şekilde gerçekleştirildi. Tüm ölçümler için füzyon kırılma ile füzyon res-

torasyon noktaları kayıt edildi. Vertikal füzyonel verjans amplitüdü olgunun TY ve TA prizma ölçümlerinin toplamı kabul edildi. Tüm ölçümler üç kez tekrarlandı.

### II. Aşama

Gözlükle yapılan tüm ölçümler bir ya da iki gün sonra kontakt lens ile yapıldı. Hastalara uygun kontakt lens uygulandıktan sonra adaptasyon için 30 dakika beklendi. Tekrar verteks mesafesi 12 mm olan gözlük çerçevesi takılarak, takılan kontakt lensin refraksiyon muayenesi yapıldı. Gerekliğinde artı ya da eksi cam ilavesi ile 6 metreden Snellen eşelinde 10/10 görüldüğü kontakt lens diyoptrisi saptandı. Gözlük camında yapılan tüm ölçümler füzyonel konverjans, füzyonel diverjans ve vertikal füzyonel verjans amplitüdüleri ölçümleri sırasıyla TD, Tİ ve TA prizma cetveli 12 mm verteks mesafesi ayarlanmış gözlük çerçevesi önünden kaydırılarak, 6 metre ve 0,33 metreden olmak üzere üçer kez tekrarlandı. Horizontal verjans için füzyon kırılma ile füzyon restorasyon noktaları kayıt edildi. Vertikal füzyonel verjans amplitüdü olgunun TY ve TA prizma ölçümlerinin toplamı kabul edildi ve yalnızca füzyon kırılma noktası belirlendi.

Kontakt lens ve gözlük camı ile yapılan tüm üç ölçümün ortalaması alındı. Füzyonel konverjans amplitüdü, diverjans amplitüdü ve vertikal füzyonel verjans amplitüdü için füzyon kırılma ve füzyon restorasyonu ortalama değerlerinin kontakt lens ve gözlük camı arasında farklı olup olmadığı eşleşmiş *t* testi ile analiz edildi. Ayrıca aynı kişinin gözlük camı diyoptrisi ile kontakt lens diyoptrisi eşleşmiş *t* test ile karşılaştırıldı. *P* <0,05 anlamlı kabul edildi.

### Bulgular

Çalışma kapsamında 40 hastanın 27'si (%67) kadın, 13'ü (%33) erkek yaş ortalaması 26,4 ±3,5 (20-35) idi. Çalışma kapsamında sağ göz gözlük camı değeri ortalama -2,93±1,06 D, sol göz gözlük camı değeri ortalama -3,08±1,10 D, sağ göz kontakt lens değeri ortalama -2,78±1,09 D, sol göz kontakt lens değeri ortalama -2,90±1,11 D olarak bulundu. Sağ göz gözlük camı ortalama değeri, sağ göz kontakt lens değerinden anlamlı olarak daha yüksekti (eşleşmiş *t* testi, *p*<0,05). Benzer şekilde sol göz gözlük camı ortalama değeri, sol göz kontakt lens değeri ortalamasından anlamlı olarak daha yüksekti (eşleşmiş *t* testi, *p*<0,05) (Tablo 1).

**Tablo 1:** Kontakt lens ve sferik ekivalan olarak gözlük camı değerlerinin dağılımı

Ölçümler	Ortalama ± SS (Diyoptri)	Aralık (Diyoptri)
Gözlük camı (sağ)	-2,93±1,06	-1,00- - 5,50
Kontakt lens (sağ)	-2,78±1,09	-1,00- - 5,00
Gözlük camı (sol)	-3,08±1,10	-1,00- - 5,25
Kontakt lens (sol)	-2,90±1,11	-1,00- - 5,00

SS: Standart sapma

Altı metre mesafeden yapılan füzyonel konverjans amplitüdü ölçümlerinde gözlük camı ile kontakt lens arasında gerek füzyon kırılması gerekse füzyon restorasyonu noktaları arasında anlamlı bir farklılık izlenmedi (eşleşmiş *t* testi,  $p>0,05$ , Tablo 2); 0,33 metre mesafeden yapılan füzyonel konverjans amplitüdü ölçümlerinde füzyon kırılması noktası gözlükle kontakt lense göre daha yüksek olmakla beraber, aradaki fark anlamlı değildi (eşleşmiş *t* testi,  $p>0,05$ , Tablo 2). Ancak 0,33 metre mesafede konverjans için füzyon restorasyonu noktası gözlük camı ile kontakt lense oranla anlamlı olarak daha yüksekti (eşleşmiş *t* testi,  $p=0,026$ , Tablo 2).

Altı ve 0,33 metreden füzyonel diverjans amplitüdü ölçümlerinde gözlük camı ile gerek füzyon kırılması gerek füzyon restorasyonu noktaları arasında fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (eşleşmiş *t* testi,  $p>0,05$ , Tablo 3).

Altı ve 0,33 metreden füzyonel vertikal verjans amplitüdü ölçümlerinde gözlük camı ile kontakt lens arasında füzyon kırılması noktası açısından anlamlı farklılık izlenmedi (eşleşmiş *t* testi,  $p>0,05$ , Tablo 4).

## Tartışma

Füzyonel verjans bir optomotor reflektir ve retinal imaj farklılıklarını düzeltmek üzere yapılan göz hareketlerinden meydana gelir. Füzyonel verjans göz hareket düzlemine göre sınıflandırılır (horizontal, vertikal ve rotatuar gibi). Füzyonel verjans ile retinal imaj farklılığı elimine edilerek diplopinin üstesinden gelinir.<sup>3</sup> Füzyonel konverjans ekzoforyayı, füzyonel diverjans ezoforyayı, vertikal füzyon ise hiperforyoyu engeller.<sup>2,4,5</sup> Normalde konverjans seviyesi diverjanstan fazladır ve vertikal verjanslar ise oldukça küçük rakamlarla ifade edilir. Yakında ölçülen horizontal verjanslar uzak mesafeye göre daha yüksektir.

Luu ve arkadaşlarının<sup>11</sup> yaptığı çalışmada ortalama vertikal füzyon amplitüdü eğitim grubunda  $4,57\pm 1,05$  prizim diyoptri olarak bildirilmiştir. Bu değer ilk ölçülen vertikal füzyon amplitüdüne göre anlamlı olarak daha yüksektir ( $p<0,001$ ). Kontrol grubunda vertikal füzyon amplitüdü ilk ölçümden bir hafta sonra tekrarlandığında tüm bireylerde değişmeden kalmıştır.

**Tablo 2:** Gözlük ve kontakt lensle füzyonel konverjans amplitüdü ortalamaları ( $\pm SS$ )

	6 metre		0,33 metre	
	Füzyon kırılması	Füzyon restorasyonu	Füzyon kırılması	Füzyon restorasyonu
Gözlük camı ile	17,8 $\pm$ 6,4	11,7 $\pm$ 4,9	29,7 $\pm$ 9,2	21,3 $\pm$ 9,3
Kontakt lens ile	17,4 $\pm$ 6,9	10,8 $\pm$ 4,5	27,5 $\pm$ 11,2	18,2 $\pm$ 9,4
<i>p</i> değeri	0,707	0,325	0,149	0,026*

SS: Standart sapma

**Tablo 3:** Gözlük ve kontakt lensle füzyonel diverjans amplitüdü ortalamaları ( $\pm SS$ )

	6 metre		0,33 metre	
	Füzyon kırılması	Füzyon restorasyonu	Füzyon kırılması	Füzyon restorasyonu
Gözlük camı ile	9,7 $\pm$ 5,9	6,4 $\pm$ 5,7	19,2 $\pm$ 8,5	12,9 $\pm$ 7,7
Kontakt lens ile	8,2 $\pm$ 2,1	5,0 $\pm$ 2,3	17,5 $\pm$ 6,4	11,5 $\pm$ 5,5
<i>p</i> değeri	0,104	0,124	0,147	0,227

SS: Standart sapma

**Tablo 4:** Gözlük ve kontakt lensle füzyonel vertikal verjans amplitüdü ortalamaları ( $\pm SS$ )

	6 metre	0,33 metre
	Füzyon kırılması	Füzyon kırılması
Gözlük camı ile	6,9 $\pm$ 2,6	9,2 $\pm$ 2,3
Kontakt lens ile	6,6 $\pm$ 2,7	9,1 $\pm$ 2,6
<i>p</i> değeri	0,582	0,725

SS: Standart sapma

Mellick<sup>12</sup> 561 normal bireyde bir prizma stereoskobu ve sinoptofor kullanarak horizontal füzyon amplitüdünün yaşla ilişkisini araştırmıştır. Yazar bu çalışmada yaşla füzyon amplitüdü arasında bir ilişki bulamamış ancak sinoptoforla yaptığı ölçümlerde konverjans amplitüdünün hem yakın hem uzak mesafede prizma stereoskobu ile yaptığı ölçümlerin iki katı olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada konverjans amplitüdünü yakın mesafe ortalama 26,42Δ, uzakta ortalama 17,68Δ olarak, diverjans amplitüdünü yakın mesafede ortalama 13,61Δ ve uzak mesafe ortalama 7,97Δ olarak bildirmiştir.

Conway ve arkadaşları<sup>13</sup> 500 normal olguda füzyonal verjans rezervlerini araştırdığı çalışmada; olguların yakında konverjans amplitüdünün kırılma noktasını ortalama 27,07±8,24Δ, restorasyon noktasını ortalama 19,3±7,10Δ, diverjans amplitüdünün kırılma noktasını 13,29±4,49Δ, restorasyon noktasını 10,50±4,04Δ olarak bulmuştur. 6 metrede konverjans amplitüdünün kırılma noktasını ortalama 20,75±6,44Δ, restorasyon noktasını ortalama 11,71±3,84Δ, diverjans amplitüdünün kırılma noktasını 8,78±2,33Δ, restorasyon noktasını 6,19±1,86Δ olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmada 6 metrede gözlük camıyla füzyonel konverjans amplitüdü ölçüldüğünde füzyon kırılma noktası ortalama 17,8±6,4Δ, füzyonun restorasyonu ortalama 11,7±4,9Δ olarak bulunmuştur. Yine 6 metre mesafeden kontakt lensle füzyonel konverjans amplitüdü ölçüldüğünde füzyon kırılma noktası ortalama 17,4±6,9Δ, füzyonunu restorasyonu ise ortalama 10,8±4,5Δ olarak bulunmuştur. Altı metre mesafede konverjans için füzyon kırılma ve restorasyon noktaları gözlükle kontakt lens arasında anlamlı fark göstermemiştir ( $p>0.05$ , Tablo 2).

Çalışmamızda 0,33 metrede gözlük camıyla füzyonel konverjans amplitüdü ölçüldüğünde füzyon kırılma noktası ortalama 29,7±9,2Δ, füzyonun restorasyonu ise ortalama 21,3±9,3Δ olarak bulunmuştur. Yine aynı mesafeden kontakt lensle füzyonel konverjans amplitüdü ölçüldüğünde füzyon kırılma noktası ortalama 27,5±11,2Δ, füzyonun restorasyonu ortalama 18,2±9,4Δ olarak bulunmuştur. Yakın mesafede konverjans için füzyon kırılma noktası gözlükle kontakt lens arasında anlamlı fark göstermezken, füzyon restorasyonu noktası gözlük camı ile anlamlı olarak daha yüksektir (eşleşmiş testi,  $p=0,026$ ).

Bu çalışmada 6 metrede füzyonel diverjans amplitüdü gözlük camı ile füzyon kırılma noktası için ortalama 9,7±5,9Δ, füzyonun restorasyonu için ortalama 6,4±5,7Δ olarak bulunmuştur. Altı metre mesafeden kontakt lensle füzyonel diverjans amplitüdü ölçüldüğünde füzyon kırılma noktası ortalama 8,25±2,1Δ, füzyonun restorasyonu ortalama 5,0±2,3Δ olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda 6 metre mesafede füzyonel diverjans amplitüdünün gözlükle daha yüksek olmakla beraber, gözlükle kontakt lens arasında anlamlı farklılık göstermediği bulunmuştur ( $p=0,05$ , Tablo 3).

Bu çalışmada 0,33 metrede gözlük camıyla füzyonel diverjans amplitüdü ölçüldüğünde füzyon kırılma noktası ortalama 19,1±8,5Δ, füzyonun restorasyonu ortalama 12,9±7,7Δ olarak bulundu. 0,33 metre mesafeden kontakt lensle füzyonel konverjans amplitüdü ölçüldüğünde füzyon kırılma noktası ortalama 17,7±6,5Δ, füzyonun restorasyonu ortalama 11,5±5,5Δ olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda 0,33 metre mesafede füzyonel diverjans amplitüdünün gözlükle daha yüksek olmakla beraber gözlükle kontakt lens arasında farklılık göstermediği bulunmuştur ( $p>0,05$ , Tablo 3).

Klasik bilgilere göre normal vertikal verjans amplitüdü 3-6Δ arasındadır.<sup>3</sup> Bu çalışmada 6 metre mesafeden vertikal füzyon kırılma noktasını cam ile 6,9±2,6Δ, kontakt lens ile 6,6±2,7Δ olarak bulunmuştur. 0,33 metre mesafeden cam ile vertikal füzyon amplitüdü gözlük camı ile kontakt lens arasında anlamlı farklılık göstermemiştir ( $p>0,05$ ). Gerek kontakt lens gerekse gözlükle vertikal füzyon amplitüdü yakın mesafede uzağa göre daha yüksek bulunmuştur.

Berk ve arkadaşları<sup>14</sup> tarafından yapılan normal popülasyonda vertikal füzyon amplitüdü çalışmada yaşları 20 ile 60 arasında değişen 88 ortoforik olguda 6 metre mesafede füzyon amplitüdü erkeklerde ortalama 3,5±1,2Δ, kadınlarda 3,8±1,3Δ olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada yaşın füzyon amplitüdüne etkisi olmadığı bildirilmiştir.

Özkan ve arkadaşlarının<sup>15</sup> tiroid ile ilişkili göz hastalıklarında vertikal füzyon amplitüdü çalışmada 54 hasta retrospektif olarak incelenmiştir. Tiroid hastalığı bulunmayan kontrol grubunda vertikal füzyon amplitüdü 3,48±0,94Δ olarak bulunmuştur. Hasta grubu içinden 34 hastada kontrol grubuna göre vertikal füzyon amplitüdü en az 2Δ daha fazla bulunmuştur.

Bharadwaj ve arkadaşları<sup>16</sup> 56 hastada konverjans ile binoküler vertikal füzyon amplitüdündeki değişimi araştırmışlar ve vertikal füzyon amplitüdünün değişkenliğinin konverjans miktarı ile belirgin olarak arttığını bildirmişlerdir.

Jimenez ve arkadaşları<sup>17</sup> miyoplarda gözlük ve kontakt lensi arasında akomodasyon ve binoküler fonksiyon açısından fark olup olmadığını araştırmışlardır. Yakın negatif füzyonel verjans kırılma 18,86±5,99 (gözlük), 15,78±6,29 (kontakt lens) ( $p<0,01$ ) ve düzelme 12,30±5,28 (gözlük), 8,84±4,98 (kontakt lens) ( $p<0,01$ ) olarak bulundu. Yumuşak kontakt lens kullananlarda gözlük kullananlara göre yakın görmeye negatif füzyonel verjans daha düşük bulunmuştur.<sup>17</sup> Çalışmamızda 0,33 metrede füzyonel diverjans amplitüdü ölçümlerinde gözlük camı ile gerek füzyon kırılması gerek füzyon restorasyonu noktaları arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Jang ve arkadaşları<sup>18</sup> Güney Kore'deki miyopik çocuklar arasında yakın verjans, yakın horizontal heterofarya ve konverjansın dağılımını araştırmışlardır. 8-13 yaşları arasındaki top-

lam 136 ilkököl çocuğunda konverjans yakın noktası kırılma ve düzelme noktası 9 yaş grubunda en yüksek bulunmuş fakat bu normal değerler içinde kalmıştır. Yakın pozitif füzyonel verjans (kırılma ve düzelme) katılanların yaşı ile istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yakın negatif ve pozitif füzyonel verjansın hem kırılma hem de düzelme noktası istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,024$ ,  $p=0,012$ ). Çalışmamızda 0,33 metreden füzyonel diverjans amplitüdü ölçümlerinde gözlük camı ile gerek füzyon kırılması gerek füzyon restorasyonu noktaları arasında fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ancak 0,33 metre mesafede konverjans için füzyon restorasyonu noktası gözlük camı ile kontakt lense oranla anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (eşleşmiş  $t$  testi,  $p=0,026$ ).

Wajuihian<sup>19</sup> Güney Afrika'da yaşları 13-18 arasında olan toplam 1.211 yüksek okul öğrencisinde konverjansın yakın noktası, heteroforya ve füzyonel verjansı amplitüdlerini araştırmıştır. Negatif füzyonel verjans kırılma 12-23 $\Delta$  ve düzelme 8-17 $\Delta$ , pozitif füzyonel verjans kırılma 16-35 $\Delta$  ve düzelme 11-24 $\Delta$  bildirmiştir. Çalışmamızda miyop kişilerde negatif ve pozitif füzyonel verjans kırılma ve düzelme amplitüdüleri hem kontakt lens hem de gözlük camı ile ölçülmüştür. Bulunan değerler yazarın yaptığı çalışmadaki negatif ve pozitif füzyonel verjans amplitüd değerleri ile uyumludur. Ancak yazar çalışmaya tüm refraksiyon bozukluklarını almıştır.

Çalışmamızda gerek horizontal gerekse vertikal füzyon amplitüdüleri literatüre göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun sebebi çalışmaya katılan gönüllü grubun genç ve yüksek eğitim düzeyine sahip olması nedeni ile daha isabetli yanıt vermiş olması olabilir. Ayrıca her bir ölçüde 10 saniye beklenmiş olması da olguların daha emin olarak yanıt vermiş olmasını sağlamış olabilir.

## Sonuç

Altı metre mesafeden yapılan füzyonel konverjans amplitüdüleri ölçümlerinde, gözlük camı ile kontakt lens arasında, füzyon kırılması ve füzyon restorasyonu açısından farklılık bulunmamıştır. 0,33 metre mesafeden yapılan ölçümlerde füzyon kırılma noktaları açısından anlamlı bir fark izlenmemiştir. Ancak 0,33 metre mesafede konverjans için füzyon restorasyonu noktası gözlük camı ile kontakt lense oranla anlamlı olarak daha yüksektir.

Altı metreden ve 0,33 metreden yapılan füzyonel diverjans amplitüdü ölçümlerinde gözlük camı ile füzyon kırılması ve füzyon restorasyonu ölçümleri kontakt lens ile ölçülenlerden daha yüksektir. Ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ( $p>0,05$ ).

Altı metreden ve 0,33 metreden yapılan füzyonel vertikal verjans amplitüdü ölçümlerinde, gözlük camı ile kontakt lens arasında füzyon kırılması noktası açısından anlamlı bir farklılık izlenmemiştir ( $p>0,05$ ).

Çalışma sonucunda gözlük ile kontakt lens arasında füzyon amplitüdü açısından istatistiksel olarak tek anlamlı fark 0,33 metre mesafede füzyon restorasyonunun gözlükle daha yüksek olması idi. Bu sonuç olgularının tümünün miyop olmasına ve miyopik gözlük camının tabanı içeride prizmatik etkisine bağlanabilir. Kontakt lens göz ile hareket ettiği ancak gözlük camı hareket etmediği için miyop gözlerde gözlük camı konverjans gereksinimi daha azdır. Buna paralel olarak füzyonel konverjans amplitüdü daha yüksek olmaktadır.

Bu sonuçlar eşliğinde klinik uygulamalarda, ekzoforyaya bağlı konverjans zayıflığı olan olgularda semptomların azaltılmasında gözlüğün kontakt lense üstünlük sağlayacağı düşünülebilir. Konverjans zayıflığı; uzağa göre yakında daha büyük ekzoforya ile karakterize, konverjansın yakın noktasının gerilediği, yakında pozitif füzyonel verjansın azaldığı yaygın binoküler görme bozukluğudur.<sup>20,21</sup> Konverjans yetmezliğinin yaygın semptomları; göz ağrısı, baş ağrısı, bulanık görme, çift görme, konsantrasyon kaybı, kısa süreli okuma veya yakın etkinliklerin gerçekleştirilmesinden sonra anlama kaybıdır.<sup>22-25</sup>

Sonuçlarımızın literatüre kontakt lens ile gözlük camının füzyon amplitüdüleri açısından karşılaştırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

*Yazarlar arasında çıkar çatışması olmadığı ve çalışma için finansal destek alınmadığı bildirilmiştir.*

*Yazarların çalışmaya katkıları: SD: Fikir, kavram, tasarım, denetleme, danışmanlık, veri toplama, işleme, analiz, yorum, kaynak tarama, makale yazımı, eleştirel inceleme, kaynak ve fon sağlama, malzemeler. EB: Fikir, kavram, tasarım, denetleme, danışmanlık, veri toplama, işleme, analiz, yorum, kaynak tarama, makale yazımı, eleştirel inceleme, kaynak ve fon sağlama, malzemeler.*

## Kaynaklar

1. Von Norden GK. Binocular Vision and Ocular Motility. Texas: C.V. Mosby Co, 1996:10-1.
2. Bowling B. Kanski's Clinical Ophthalmology. Strabismus. Sydney: Elsevier, 2016:732-5.
3. Marshal MP. Clinical. Vol 1 Chapter 7- Vergences; Duane CD Copy, 2002:18.
4. Yanoff M. Duker JS. Ophthalmology. Sensory Status in Strabismus. St. Louis: Mosby. 2004:575.
5. Sreenivasan V. Irving EL. Bobier WR. Effect of heterophoria type and myopia on accommodative and vergence responses during sustained near activity in children. Vision Res. 2012;57:9-17.
6. O'Connor AR. Birch EE. Binocular vision. Taylor and Hoyt's

- Pediatr Ophthalmol Strabis. 2017;746-53.
7. Yekta A, Hashemi H, Khabazkhoob M, et al. The distribution of negative and positive relative accommodation and their relationship with binocular and refractive indices in a young population. *J Curr Ophthalmol*. 2017;29(3):204-9.
  8. Scott EB, Pankaj CG, Kristina I, et al. 2018-2019 Basic and Clinical Science Course. *Clinical Optics*. San Francisco; American Academy of Ophthalmology, 206-7.
  9. White PF, Scott CA. Contact lenses. In: Yanoff M, Duker JS, eds. *Ophthalmology*. 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2014:chap 2.7.
  10. Hunt OA, Wolffsohn JS, Garcia-Resua C. Ocular motor triad with single vision contact lenses compared to spectacle lenses. *Cont Lens Anterior Eye*. 2006;29(5):239-45.
  11. Luu CD, Abel L. The plasticity of vertical motor and sensory fusion in normal subjects. *Strabismus*. 2003;11(2):109-18.
  12. Mellick A. Convergence; an investigation into the normal standards of age groups. *Br J Ophthalmol*. 1949;33(12):755-63.
  13. Conway ML, Thomas J, Subramanian A. Is the aligning prism measured with the Mallett unit correlated with fusional vergence reserves? *PLoS One*. 2012;7(8):e42832.
  14. Berk AT, Kır E, Saatçi AO, et al. Normal yetişkin popülasyonunda vertikal füzyon amplitüdü. XXVII. Ulusal Kongre Bülteni. *Turk J Ophthalmol*. 1993;108.
  15. Özkan SB, Deniz C, Söylev MF, et al. Vertical Fucional Amplitude in Throid Associated Eye Disease. 24. European Strabismological Association. Vilamoura, Aeolus Press, 1997: 399-403.
  16. Bharadwaj SR, Hoenig MP, Sivaramakrishnan VC, et al. Variation of binocular-vertical fusion amplitude with convergence. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2007;48(4):1592-600.
  17. Jimenez R, Martinez-Almeida L, Salas C, Ortiz C. Contact lenses vs spectacles in myopes: is there any difference in accommodative and binocular function? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2011;249(6):925-35.
  18. Jang JU, Park IJ, Jang JY. The distribution of near point of convergence, near horizontal heterophoria, and near vergence among myopic children in South Korea. *Taiwan J Ophthalmol*. 2016;6(4):187-92.
  19. Wajuihian SO. Normative values for clinical measures used to classify accommodative and vergence anomalies in a sample of high school children in South Africa. *J Optom*. 2019;12(3):143-60.
  20. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, et al. A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children. *Arch Ophthalmol*. 2005;123(1):14-24.
  21. Scheiman M, Cotter S, Rouse M, et al. Randomised clinical trial of the effectiveness of base-in prism reading glasses versus placebo reading glasses for symptomatic convergence insufficiency in children. *Br J Ophthalmol*. 2005;89(10):1318-23.
  22. Barnhardt C, Cotter SA, Mitchell GL, Scheiman M, Kulp MT. Symptoms in children with convergence insufficiency: before and after treatment. *Optom Vis Sci*. 2012;89(10):1512-20.
  23. Cooper J, Jamal N. Convergence insufficiency-a major review. *Optometry*. 2012;83(4):137-58.
  24. Trieu LH, Lavrich JB. Current concepts in convergence insufficiency. *Curr Opin Ophthalmol*. 2018;29(5):401-6.
  25. Sanaç AŞ, Şener C. Şaşılık ve Tedavisi. 2. Baskı Pelin Ofset. Ankara, 2001:194-5.