



# Pediatric Olgularda Spot Vision Screener ve Masaüstü Otorefraktometrenin Retinoskopi ile Karşılaştırılması

## Comparison of Spot Vision Screener and Tabletop Autorefractometer with Retinoscopy in the Pediatric Population

Mehtap Arslantürk Eren\*, Hilal Nalcı Baytaroğlu\*\*, Huban Atilla\*\*\*

\*Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Trabzon, Türkiye

\*\*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ulucanlar Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Ankara, Türkiye

\*\*\*Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

### Öz

**Amaç:** Spot Vision Screener (SVS, Welch Allyn Inc, Skaneateles Falls, NY, ABD) ile yapılan sikloplejik refraktif kusur ölçümlerinin doğruluğunun belirlenmesi, pediatrik refraksiyon muayeneler sırasında uyumsuz hastaların değerlendirilebilmesi açısından önemlidir. Bu çalışmada pediatrik olgularda SVS ve masaüstü otorefraktometre ile elde edilen sikloplejik refraktif ölçümler sikloplejik retinoskopi ile karşılaştırılmaktadır.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya 44 olgunun 88 gözü dahil edildi. Olguların sikloplejik retinoskopi, SVS ve masaüstü otorefraktometre ölçümleri alındı. Sferik ve silindirik değerleri, sferik eşdeğer (SE), 0° ve 45° eksenlerinde Jackson çapraz silindir (J0 ve J45) değerleri not edildi. Gruplar arasındaki korelasyon sınıf içi korelasyon katsayısı (SKK) ve Bland-Altman analizi ile analiz edildi.

**Bulgular:** Ortalama yaş 7 yıl (aralık: 6 ay-17 yıl) idi. On altı (%36) olgu kız, 28 (%64) olgu erkekti. Retinoskopi ve SVS arasında SVS (SKK: 0,924), ve retinoskopi ile otorefraktometre arasında (SKK: 0,995) SE açısından yüksek düzeyde korelasyon izlendi. Silindirik değerler için SVS ile retinoskopi arasında orta düzeyde korelasyon (SKK: 0,686) varken, retinoskopi ile otorefraktometre arasında yüksek düzeyde (SKK: 0,966) korelasyon vardı. SVS ve otorefraktometre retinoskopi ile karşılaştırıldığında J0 ve J45 çapraz-silindir değerleri açısından korelasyon yoktu (sırasıyla; SKK: 0,472 ve 0,442). Bland-Altman analizinde ise tüm parametreler açısından retinoskopi hem SVS hem de otorefraktometre ile  $\pm 1,96$  standart deviasyon aralığında korele idi.

**Sonuç:** Sikloplejik retinoskopi pediatrik yaş grubunda refraktif ölçümlerde altın standart olmakla birlikte, zaman ve deneyim gerektiren bir yöntemdir. Bu çalışmada SVS ile retinoskopi arasında orta-iyi uyum izlenmiştir ve korelasyon sferik ölçümlerde silindirik ölçümlere göre daha yüksektir. Esas tasarımı tarama programları için olsa da, SVS aynı

zamanda uyumu düşük pediatrik hastaların sferik refraktif kusurlarının ölçülmesinde faydalı olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Otorefraktometre, fototarama, refraksiyon, retinoskopi, Spot Vision Screener

### Abstract

**Objectives:** Determining the accuracy of cycloplegic refractive error measurements made with the Spot Vision Screener (SVS, Welch Allyn Inc, Skaneateles Falls, NY, USA) is important for refractive assessment of uncooperative patients during optometric examinations. This study compared cycloplegic refractive errors measured by SVS and tabletop autorefractometer to cycloplegic retinoscopy in children.

**Materials and Methods:** Eighty-eight eyes of 44 subjects were examined in the study. Refractive error measurements were obtained under cycloplegia using retinoscopy, SVS, and Nidek ARK-530 tabletop autorefractometer (ARK-530, Nidek, Japan). Spherical and cylindrical values, spherical equivalents (SE), and Jackson cross-cylinder values at axes of 0° (J0) and 45° (J45) were recorded. Correlations between methods were analyzed using intraclass correlation coefficient (ICC) and Bland-Altman analysis.

**Results:** The mean age was 7 years (range: 6 months-17 years). Sixteen (36%) of the subjects were female and 28 (64%) were male. For SE there was excellent agreement between retinoscopy and SVS (ICC: 0.924) and between retinoscopy and tabletop autorefractometer (ICC: 0.995). While there was a moderate correlation between retinoscopy and SVS for cylindrical values (ICC: 0.686), excellent correlation was detected between retinoscopy and autorefractometer (ICC: 0.966). J0 and J45 cross-cylinder power values were not correlated between retinoscopy and SVS (ICC: 0.472) or retinoscopy and tabletop autorefractometer (ICC: 0.442). Retinoscopy was correlated with both SVS and tabletop autorefractometer for all parameters within  $\pm 1.96$  standard deviations in Bland-Altman analysis.

**Conclusion:** Cycloplegic retinoscopy is the gold standard for refractive error measurement in the pediatric population. However, it requires time and experienced professionals. This study revealed moderate to good agreement between SVS and retinoscopy, with better agreement in spherical errors than cylindrical errors. Although the SVS is intended for screening programs, it may also be useful in the pediatric eye office to estimate spherical refractive error in uncooperative patients.

**Keywords:** Autorefractometry, photoscreening, refraction, retinoscopy, Spot Vision Screener

**Cite this article as:** Arslantürk Eren M, Nalcı Baytaroğlu H, Atilla H. Comparison of Spot Vision Screener and Tabletop Autorefractometer with Retinoscopy in the Pediatric Population. *Turk J Ophthalmol* 2024;54:56-62

**Yazışma Adresi/Address for Correspondence:** Mehtap Arslantürk Eren, Trabzon Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Trabzon, Türkiye  
E-posta: arslanturkmehtap@gmail.com ORCID-ID: orcid.org/0000-0002-3639-2961  
Geliş Tarihi/Received: 16.08.2023 Kabul Tarihi/Accepted: 22.02.2024

DOI: 10.4274/tjo.galenos.2024.93607



## Giriş

Görme sistemi matürasyonu çocukluk boyunca devam eder. Bu dönemde tedavi edilmeyen oküler patolojiler nedeniyle gelişen ambliyopi prevalansı %2'ye varabilmektedir.<sup>1</sup> Görme engelli çocuklarda yakın zamanda yapılan bir çalışmada olguların neredeyse üçte birinin önlenabilir nedenlerden kaynaklandığı saptanmıştır.<sup>2</sup> Ambliyopiyi önlemek için, başta okul öncesi dönem olmak üzere, çocuk yaş grubunda oftalmolojik muayenede refraksiyon kusurlarının tanı ve tedavisi çok önemlidir.<sup>3</sup> Çocuklarda refraksiyon kusurlarının ölçümü için altın standart yöntem, göz hekimleri için gerekli temel bir beceri olan sikloplejik retinoskopidir. Ayrıca, son yıllarda refraksiyon kusurlarını birkaç saniyede yaklaşık olarak ölçebilen çeşitli el tipi otorefraktometreler ve tarayıcılar geliştirilmiştir. Klinik uygulamada, bu cihazlar göz hekimi olmayan sağlık personeli tarafından ambliyopi risk faktörlerine sahip çocukları tespit etmek için kullanılmaktadır. Ancak, bu cihazların refraksiyon kusurlarını doğru bir şekilde ölçme kabiliyeti araştırılmaya devam etmektedir.<sup>4,5,6</sup>

Welch-Allyn Spot Vision Screener (SVS), pupil boyutu, pupiller arası mesafe ve oküler hizalamanın yanı sıra refraksiyon kusurlarının ölçümü için tasarlanmış yeni bir el tipi kızılötesi fotorefraktometredir.<sup>7</sup> Ambliyopi risk faktörleri için toplum taramasında etkili bir cihaz olduğu gösterilmiştir. Çeşitli yaş grupları ile yapılan birçok çalışmada duyarlılığının %60,9-89,8 ve özgüllüğünün %70,4-94,9 olduğu ve hipermetropiyi atlama eğilimi olduğu bildirilmiştir.<sup>8,9,10,11</sup> Karşılaştırma açısından el tipi bir otorefraktometrenin duyarlılığının %95 ve özgüllüğünün %94 olduğu bildirilmiştir.<sup>12</sup> Bu çalışmanın amacı, SVS ile elde edilen sikloplejik refraktif ölçümleri masaüstü otorefraktometre ve retinoskop ile karşılaştırmak ve sikloplejik SVS ölçümlerinin pediatrik yaş grubunda sikloplejik retinoskopi ile kabul edilebilir düzeyde uyumlu olup olmadığını belirlemektir.

## Gereç ve Yöntem

Bu kesitsel çalışmada, üçüncü basamak bir hastanenin göz kliniğinde 44 çocuğun 88 gözü refraksiyon kusuru açısından değerlendirildi. Şaşılığ ve güvenilir ölçüm yapılmasını engelleyen herhangi bir oküler patolojisi (kornea skarı ve katarakt gibi) olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Bu çalışmada Helsinki Bildirgesi'nin etik ilkelerine uyuldu ve çalışma için Ankara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul'dan izin alındı (kayıt no: 2023/415, karar no: İ06-430-23, tarih: 27.07.2023). Tertik öncesi tüm olguların ebeveynlerinden veya vasilerinden yazılı bilgilendirilmiş onam alındı. Tam oftalmolojik muayeneden sonra, tüm gözlerle 5 dakika arayla iki kez %1 siklopentolat hidroklorür damla (Sikloplejin, Abdi İbrahim, Türkiye) damlatıldı. Yeterli siklopleji (ortalama 45 dakika bekleme süresi) sağlandıktan sonra retinoskop, SVS (Welch Allyn, Skaneateles Falls, NY, ABD) ve masaüstü otorefraktometre (ARK-530, Nidek, Japonya) ile ardışık olarak ölçümler yapıldı. Yanlılık oluşmaması için otorefraktometre ve SVS ölçümlerinden önce retinoskopi yapıldı ve kaydedildi. SVS ölçümleri için cihaz hastadan yaklaşık 1 metre uzakta

tutuldu. Hasta cihazın yanıp sönen ışıklarına ve çıkardığı seslere odaklanırken ölçüm yaklaşık 2 saniyede gerçekleştirildi. Bir tarama cihazı olan SVS siklopleji ile kullanılmak üzere tasarlanmamıştır. Ancak bu çalışmada siklopleji sonrası ölçümler yapılarak etkinliği masaüstü otorefraktometre ve retinoskopi ile karşılaştırılmıştır. Yeterli kooperasyona sahip hastaların (4 yaş ve üzeri çocuklar) alınları masaüstü otorefraktometrenin alın dayanağına gelecek şekilde yerleştirildi ve ölçüm yapıldı. Her üç yöntemle ölçülen ortalama sferik ve silindirik değerler ve sferik eşdeğerler (SE) kaydedildi. Ayrıca cihazlar arasında astigmatik bileşendeki varyansı karşılaştırmak için 0° ve 45° eksenlerinde Jackson çapraz silindirik güç değerleri (J0 ve J45) hesaplandı. SE, sferik + silindirik/2; J0 gücü - (silindirik/2) x cos(2α); ve J45 gücü - (silindirik/2) x sin(2α) olarak hesaplandı (α = eksen değeri).<sup>13</sup>

## İstatistiksel Analiz

Aynı çocuğun sağ ve sol gözlerinden yapılan ölçümler, gözlemlerin karşılıklı bağımlılığı ile ilişkili yanlılığı önlemek için ayrı ayrı analiz edildi. Tüm istatistiksel analizler SPSS yazılımı (sürüm 22,0, IBM Corp., Armonk, NY, ABD) ile yapıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu ve varyansın homojen olup olmadığı Shapiro-Wilk testi ile sınıandı. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda tüm parametreler non-parametrik testler ile analiz edildi. SVS, masaüstü otorefraktometre ve retinoskop ile elde edilen sferik, silindirik, SE, J0 ve J45 değerlerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon işaretli sıra testi kullanıldı. Yöntemler arasındaki uyum derecesi sınıf içi korelasyon katsayısı (SKK) kullanılarak değerlendirildi. SKK değerleri 0 ile 1 arasında değişir ve SKK değerinin yüksek olması, karşılaştırılan yöntemler arasında daha iyi uyum olduğunu göstermektedir. 0,00-0,50, 0,50-0,75, 0,75-0,90 ve 0,90-1,00 SKK değerleri sırasıyla zayıf, orta, iyi ve mükemmel korelasyon olarak yorumlandı. Negatif SKK değerleri karşılaştırma için güvenilir kabul edilmedi. Verilen iki yöntem arasındaki korelasyon düzeyini görselleştirmek için Bland-Altman grafiği ve cihazlar arası farkın ortalama ±1,96 standart deviasyonu (SD) olarak hesaplanan %95 uyum sınırları kullanıldı.

## Bulgular

Çalışmada 44 çocuğun seksen sekiz gözü muayene edildi; çocukları 16'sı (%36) kız, 28'i (%64) erkekti. Hastaların yaş ortalaması 7 yıldır (6 ay-17 yıl). Olguların 10'u (%23) bebek veya küçük çocuk (0-3 yaş), 7'si (%16) okul öncesi yaş grubunda (4-5 yaş), 22'si (%50) okul çağında (6-11 yaş) ve 5'i (%11) adölesandı (12-17 yaş). Tüm olgulara SVS ve retinoskopi ölçümleri yapıldı. Kooperasyon sağlanan çocukların 31'ine (%70,4) masaüstü otorefraktometre ölçümü de yapıldı. Bunların 4'ü (%13) okul öncesi yaş grubunda, 22'si (%71) okul çağında ve 5'i (%16) adölesandı. Bebeklerin ve küçük çocukların hiçbirinden otorefraksiyon ölçümü yapılmadı. Otorefraksiyon yapılan çocukların yaş ortalaması 9 yıldır (aralık: 4-17 yıl). Sikloplejik SVS, masaüstü otorefraktometre ve retinoskopi ile ölçülen ortalama sferik değerler sırasıyla; sağ göz için 1,3±3,5 dioptri (D), 1,1±4,6 D ve 1,0±3,9 D ve sol göz için 1,7±3,3 D, 1,4±4,6

D ve  $1,3 \pm 3,9$  D idi. Sikloplejik masaüstü otorefraktometre ile sikloplejik retinoskopi arasında sağ ve sol göz için sferik değer açısından anlamlı fark saptanmadı ( $p > 0,05$ ). Ancak SVS'den elde edilen ortalama sferik değer sol göz için sikloplejik retinoskopiye göre daha hipermetropikti ( $p = 0,02$ ). SVS ile elde edilen ortalama SE değeri her iki göz için retinoskopiye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha hipermetropikti ( $p = 0,003$ ). Silindirik, J0 ve J45 değerleri açısından SVS ve retinoskopi arasında anlamlı bir fark yoktu (Wilcoxon işaretli sıra testi  $p > 0,05$ ). Ortalama sferik, silindirik, SE, J0 ve J45 değerleri ve istatistik sonuçları [Tablo 1](#)'de verilmiştir.

SE değerleri için, retinoskopi ve SVS arasında iyi ila mükemmel korelasyon (sırasıyla; sağ ve sol gözler için SKK: 0,924 ve 0,888) ve retinoskopi ve masaüstü otorefraktometre arasında mükemmel korelasyon (sırasıyla; sağ ve sol gözler için SKK: 0,995 ve 0,991) vardı.

Silindirik değerler için, retinoskopi ile SVS arasında orta düzeyde korelasyon (sırasıyla; sağ ve sol gözler için SKK: 0,686

ve 0,622) varken retinoskopi ile masaüstü otorefraktometre arasında iyi ila mükemmel korelasyon (sırasıyla; sağ ve sol gözler için SKK: 0,838 ve 0,966) saptandı. SVS ve retinoskopi ile ölçülen J0 ve J45 çapraz silindir güç değerleri arasında zayıf korelasyon saptandı (sağ ve sol gözler için sırasıyla; J0: SKK=0,156 ve 0,291, J45: SKK=0,472 ve 0,278). Masaüstü otorefraktometre ve retinoskopiye elde edilen J45 çapraz silindir güç değerleri arasında da zayıf korelasyon vardı (sağ göz için SKK: 0,442). Negatif SKK değerleri dikkate alınmadı ([Tablo 2](#)). Ancak, Bland-Altman analizinde ise tüm parametreler açısından retinoskopi hem SVS hem de otorefraktometre ile  $\pm 1,96$  SD aralığında korele idi ([Tablo 3](#), [Şekil 1](#), [2](#)).

## Tartışma

Küçük çocuklarda refraksiyon kusurlarını ve ambliyojenik risk faktörlerini tespit etmek için tercih edilen yöntem fotorefraktometre ve otorefraktometre cihazlarıdır.<sup>14,15</sup> El tipi otorefraktometreler ve fotorefraktometreler genellikle uyumu

**Tablo 1. Sikloplejik Spot Vision Screener, retinoskopi ve masaüstü otorefraktometre ile elde edilen refraksiyon değerleri**

	Değişkenler	Spot Vision Screener (n=44)	Retinoskopi (n=44)	Masaüstü otorefraktometre (n=31)	p 1	p 2
Sağ göz	<b>Sferik (D)</b> Ortalama $\pm$ SD Medyan (min/maks)	1,3 $\pm$ 3,5 0,75 (-7,5/7,0)	1,0 $\pm$ 3,9 1,12 (-15,5/6,5)	1,1 $\pm$ 4,6 2,25 (-16,0/6,5)	0,051	0,345
	<b>Silindirik (D)</b> Ortalama $\pm$ SD Medyan (min/maks)	1,3 $\pm$ 1,4 0,8 (-0,5/5,5)	1,3 $\pm$ 1,3 1,0 (-0,5/4,5)	1,2 $\pm$ 1,5 0,7 (-2,0/4,75)	0,209	0,680
	<b>SE (D)</b> Ortalama $\pm$ SD Medyan (min/maks)	2,02 $\pm$ 3,3 1,6 (-7,5/7,5)	1,7 $\pm$ 3,7 1,7 (-13,75/6,9)	1,7 $\pm$ 4,3 1,9 (-14,5/7,0)	0,003	0,176
	<b>J0 (D)</b> Ortalama $\pm$ SD Medyan (min/maks)	0,1 $\pm$ 0,6 0,05 (-1,7/2,1)	0,2 $\pm$ 0,5 0,1 (-1,6/1,3)	0,1 $\pm$ 0,7 0,08 (-1,7/2,1)	0,194	0,339
	<b>J45 (D)</b> Ortalama $\pm$ SD Medyan (min/maks)	0,1 $\pm$ 0,7 0,01 (-1,7/2,2)	0,3 $\pm$ 0,6 0,2 (-1,5/1,8)	0,05 $\pm$ 0,6 -0,05 (-1,5/2,2)	0,388	0,026
Sol göz	<b>Sferik (D)</b> Ortalama $\pm$ SD Medyan (min/maks)	1,7 $\pm$ 3,2 1,4 (-7,5/7,25)	1,3 $\pm$ 3,9 1,1 (-16,5/6,5)	1,4 $\pm$ 4,6 2,0 (-16,75/7,0)	0,023	0,907
	<b>Silindirik (D)</b> Ortalama $\pm$ SD Medyan (min/maks)	1,3 $\pm$ 1,4 1,1 (-1,0/5,25)	1,3 $\pm$ 1,4 0,8 (-0,75/5,5)	1,6 $\pm$ 1,6 1,0 (-0,5/5,0)	0,185	0,089
	<b>SE (D)</b> Ortalama $\pm$ SD Medyan (min/maks)	2,3 $\pm$ 3,1 2,0 (-7,5/7,9)	1,9 $\pm$ 3,6 1,6 (-14,75/6,6)	2,1 $\pm$ 4,3 2,6 (-14,75/7,2)	0,003	0,457
	<b>J0 (D)</b> Ortalama $\pm$ SD Medyan (min/maks)	0,1 $\pm$ 0,6 0,1 (-2,2/1,4)	0,1 $\pm$ 0,6 0,1 (-2,7/1,3)	0,06 $\pm$ 0,8 0,04 (-1,4/1,8)	0,599	0,456
	<b>J45 (D)</b> Ortalama $\pm$ SD Medyan (min/maks)	0,1 $\pm$ 0,7 0,02 (-1,9/2,4)	0,09 $\pm$ 0,7 0,1 (-2,2/1,8)	-0,1 $\pm$ 0,8 -0,9 (-1,9/1,5)	0,953	0,198

p 1: Retinoscopy ile Spot Vision Screener karşılaştırması, Wilcoxon işaretli sıra testi, p 2: Retinoskopi ile masaüstü otorefraktometre karşılaştırması, Wilcoxon işaretli sıra testi, SD: Standart deviasyon, min/maks: Minimum/maksimum, D: Dioptri, SE: Sferik eşdeğer, J0: 0° ekseninde Jackson çapraz silindiri, J45: 45° ekseninde Jackson çapraz silindiri

düşük çocuklarda ve engelli hastalarda hızlı bir refraktif ölçüm sağlayabilmektedir. Literatürde çeşitli otorefraktometre ve fotorefraktometre modellerinin güvenilirlik ve geçerliliği bildirilmiştir.<sup>16,17,18,19,20,21</sup>

SVS, birçok çalışmada ayrıntılı olarak değerlendirilmiş ve çocuklarda ambliyopi risk faktörleri için iyi bir tarama cihazı olduğu kanıtlanmış bir fotorefraktometredir.<sup>8,9,10,22,23,24,25,26,27,28</sup> Farklı yaş gruplarındaki çocuklarla yapılan çeşitli çalışmalarda refraksiyon kusurlarını saptamada duyarlılığının %60,9 ile %96,0 arasında, özgülüğünün ise %70,4 ile %95,0 arasında değiştiği bildirilmiştir.<sup>8,9,10</sup> Bununla birlikte, yakın zamanda yapılan bir çalışmada, cihazın refraksiyon kusurlarına genel duyarlılığının %82,35 olmasına rağmen, hipermetropiye karşı duyarlılığının %27,27 olduğu, bunun da akomodasyonu dışlama

veya hipermetropinin saptanmasında cihaza bağlı bir teknik yetersizliği gösterdiği bildirilmiştir.<sup>9</sup>

Bu çalışma, siklopleji altında retinoskopi, masaüstü otorefraktometre ve SVS'nin refraksiyon kusuru ölçümlerini karşılaştırmak için tasarlanmış olması diğer çalışmalardan farklı olan yönüdür. SVS ve retinoskopi, SKK analizine göre sferik ve SE değerleri açısından yüksek korelasyon gösterdi. SVS ile elde edilen ortalama sferik ve SE değerleri, retinoskopiye göre daha hipermetropik olmakla beraber aradaki fark istatistiksel anlamlı değildi. Bulgularımız sikloplejide SVS'nin sferik refraksiyon kusurlarının ölçümünde oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde SVS'nin siklopleji öncesi ve sonrası refraksiyon kusuru ölçüm performansını karşılaştıran bir çalışmada duyarlılığın %60,9'dan %85,3'e yükseldiği saptanmıştır.<sup>9</sup> Diğer taraftan yakın

**Tablo 2. Sikloplejik Spot Vision Screener ve Q Nidek QRK-530 masaüstü otorefraktometrenin sınıf içi korelasyon katsayılarına göre retinoskopi ölçümleri ile uyumu**

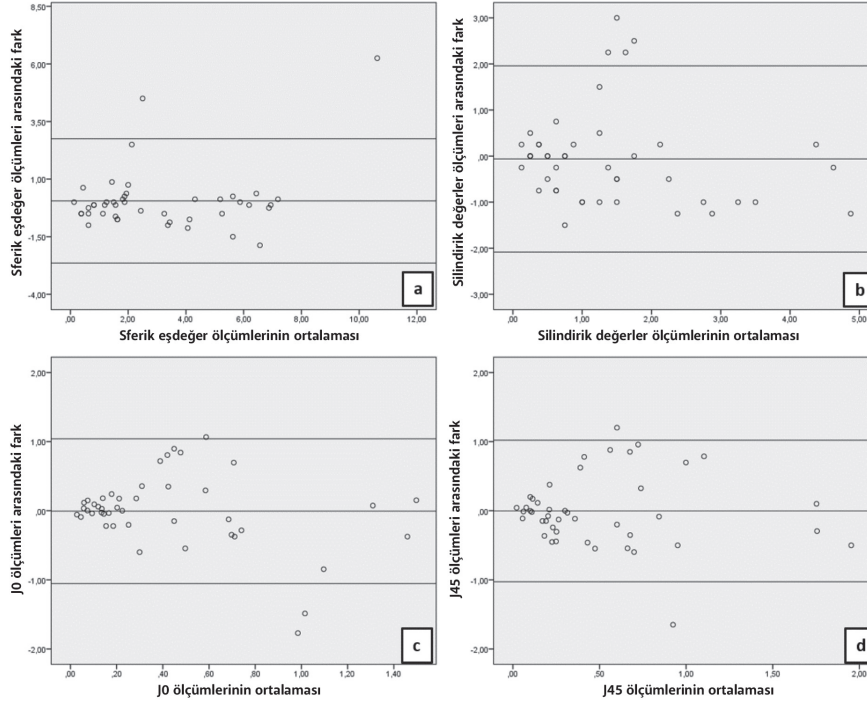
	Değişkenler	Spot Vision Screener ve retinoskopi				Otorefraktometre ve retinoskopi			
		SKK	%95 güven aralığı		p	SKK	%95 güven aralığı		p
			Alt sınır	Üst sınır			Alt sınır	Üst sınır	
Sağ göz	Sferik	0,906	0,804	0,847	<0,001	0,995	0,990	0,998	<0,001
	Silindirik	0,686	0,491	0,816	<0,001	0,836	0,691	0,918	<0,001
	SE	0,924	0,865	0,958	<0,001	0,995	0,989	0,997	<0,001
	J0	0,156	-0,150	0,433	0,156	-0,403	-0,681	-0,45	0,986
	J45	0,472	0,210	0,672	0,001	0,442	0,122	0,682	0,003
Sol göz	Sferik	0,866	0,767	0,924	<0,001	0,992	0,983	0,996	<0,001
	Silindirik	0,622	0,400	0,775	<0,001	0,966	0,928	0,984	<0,001
	SE	0,888	0,803	0,938	<0,001	0,991	0,981	0,996	<0,001
	J0	0,291	-0,009	0,541	0,028	-0,354	-0,656	0,026	0,967
	J45	0,278	-0,20	0,530	0,034	-0,583	-0,805	-0,253	1,000

SKK: Sınıf içi korelasyon katsayısı, SE: Sferik eşdeğer, J<sup>0</sup>:0 ekseninde Jackson çapraz silindiri, J<sup>45</sup>:45 ekseninde Jackson çapraz silindiri

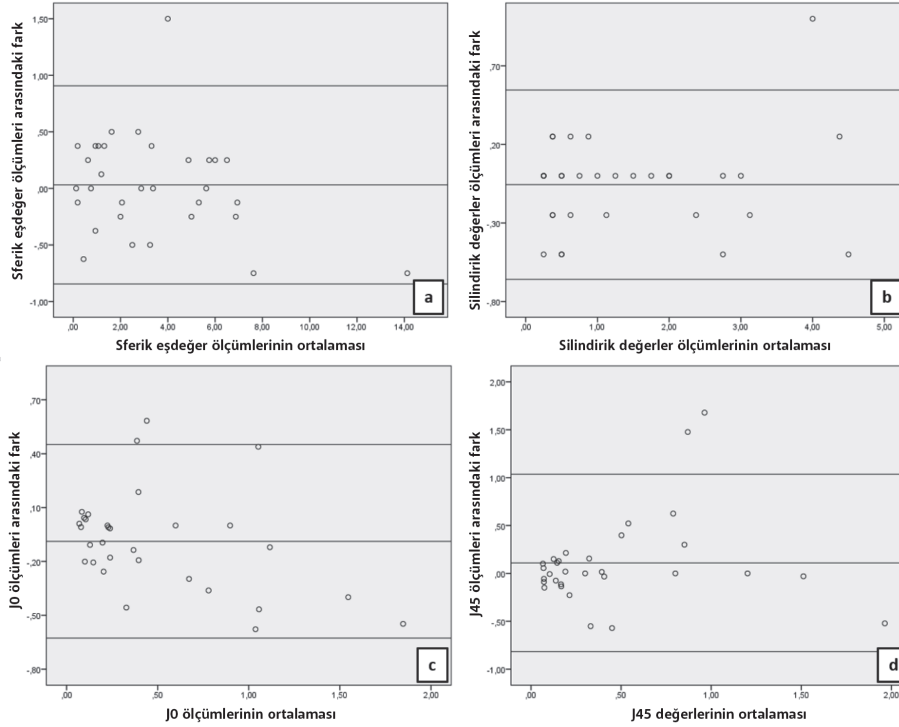
**Tablo 3. Bland-Altman Analizi ile değerlendirilen sikloplejik Spot Vision Screener ve Q Nidek QRK-530 masaüstü otorefraktometre ölçümlerinin retinoskopi ile uyumu**

	Değişkenler	Spot Vision Screener ve retinoskopi			Otorefraktometre ve retinoskopi		
		OrtF	SD	%95 uyum sınırları (OrtF ± 1,96 SD)	OrtF	SD	%95 uyum sınırları (OrtF ± 1,96 SD)
Sağ göz	Sferik	0,05	1,52	-2,9-3,0	-0,04	0,44	-0,9-0,8
	Silindirik	-0,06	1,03	-2,08-1,9	-0,05	0,3	-0,65-0,54
	SE	0,05	1,37	-2,6-2,7	0,03	0,44	-0,84-0,9
	J0	-0,006	0,5	-1,05-1,04	-0,08	0,27	-0,62-0,45
	J45	-0,003	0,52	-1,02-1,02	0,1	0,47	-0,8-1,03
Sol göz	Sferik	-0,02	1,68	-3,3-3,2	-0,03	0,60	-1,2-1,1
	Silindirik	-0,1	1,03	-2,1-1,9	-0,17	0,34	-0,8-0,5
	SE	0,01	1,63	-3,1-3,2	-0,1	0,58	-1,2-1,03
	J0	-0,06	0,5	-1,1-1,02	-0,09	0,39	-0,8-0,6
	J45	-0,002	0,6	-1,2-1,2	-0,03	0,35	-0,7-0,6

OrtF: Ortalama fark, SD: Standart deviasyon, SE: Sferik eşdeğer, J<sup>0</sup>:0 ekseninde Jackson çapraz silindiri, J<sup>45</sup>:45 ekseninde Jackson çapraz silindiri



**Şekil 1.** Sferik eşdeğer (a), silindirik değerler (b), J0 değerleri (c) ve J45 değerlerinin (d) sikloplejik Spot Vision Screener ve retinoskopi arasındaki uyumunu gösteren Bland-Altman grafiği. Orta çizgi ortalama farkı, üst ve alt çizgiler %95 uyum sınırlarını göstermektedir



**Şekil 2.** Sferik eşdeğer (a), silindirik değerler (b), J0 değerleri (c) ve J45 değerlerinin (d) sikloplejik masüstü otorefraktometre ve retinoskopi arasındaki uyumunu gösteren Bland-Altman grafiği. Orta çizgi ortalama farkı, üst ve alt çizgiler %95 uyum sınırlarını göstermektedir

zamanda yapılan bir çalışmada yüksek miyop gözlerde siklopleji ile SVS ölçümlerinin güvenilirliğinin azaldığı bildirilmiştir.<sup>29</sup>

SVS ile retinoskopi arasında silindirik değerler ile J0 ve J45 çapraz silindir gücü değerleri için SKK'ye göre uyum orta ila zayıftı. Bu bulgular, sferik değerlere göre astigmatizma için duyarlılık ve özgüllüğün daha düşük olduğunu bildiren literatürle uyumludur.<sup>8,22,23,24,25</sup> Barugel ve ark.<sup>9</sup> astigmatizma için duyarlılığın %78,57 ve özgüllüğün %89,71 bulunduğunu ve bu değerlerin genel duyarlılık ve özgüllükten daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Srinivasan ve ark.<sup>28</sup> 6-36 aylık hasta grubunda cihazın astigmatizmayı yüksek tahmin ettiğini ve ortalama değerler arasındaki farkın yüksek SE değerlerinde arttığını bildirmiştir. Diğer taraftan, Bland-Altman analizi ise tüm parametreler açısından SVS'nin retinoskopi ile  $\pm 1,96$  SD aralığında korele olduğunu gösterdi. Bu, cihazlar arasındaki istatistiksel farkların klinik olarak önemsiz kabul edilebileceğini ve SVS'nin engelli ve kooperasyon kurulamayan hastalarda refraksiyon kusurunu hızlı ve gerçek değere yakın bir şekilde ölçmek için yararlı olabileceğini düşündürmektedir. Bir başka çalışmada, de Jesus ve ark.<sup>30</sup> 7-50 yaş aralığındaki bir hasta grubunda SVS'nin siklopleji yapıldıktan sonra refraksiyon kusurunun ölçülmesindeki etkinliğini değerlendirmiştir. SVS ile retinoskopi arasında SE, 90° ve 45° eksen ölçümlerinde bazı istatistiksel anlamlı farklar gözlenirse de, yazarlar bu farkların klinik açıdan çok önemli olmadığı sonucuna varmış ve SVS'nin refraksiyon kusuru ölçümleri için güvenilir bir yardımcı yöntem olduğunu bildirmiştir.

Ayrıca bu cihazların oftalmoloji pratiğindeki rolünü değerlendirmek için sikloplejik masaüstü otorefraktometre ile retinoskopiyi karşılaştırdık. Siklopleji altında elde edilen sferik, silindirik ve SE değerleri için masaüstü otorefraktometre ve retinoskopi arasında mükemmel korelasyon vardı. Ancak SKK analizine göre J0 ve J45 çapraz silindir gücü değerleri retinoskopi ile zayıf korelasyon gösterdi. Bland-Altman analizinde tüm parametreler açısından retinoskopi hem SVS hem de otorefraktometre ile  $\pm 1,96$  SD aralığında korele idi. Daha önce yapılan çalışmalarda sikloplejik otorefraktometre ile retinoskopi ölçümleri arasında iyi bir korelasyon olduğu gösterilmiştir.<sup>31,32</sup> Choong ve ark.<sup>32</sup> üç farklı otorefraktometre ve subjektif refraksiyonu siklopleji ile karşılaştırmış ve masaüstü otorefraktometre de dahil olmak üzere üç otorefraktometrenin siklopleji altında doğru sonuç verdiğini ve sferik, silindirik veya eksen değerleri için buldukları farkların çok küçük olduğunu bildirmişlerdir.

#### Çalışmanın Kısıtlılıkları

Bu çalışmanın kısıtlılıkları, küçük örneklem boyutu ve yüksek refraksiyon kusuru olan hasta sayısının az olmasıdır. Sonuç olarak refraksiyon kusuru yüksek diyoptri olan hastalarda SVS'nin performansı yeterince test edilmemiş olabilir. Diğer bir kısıtlılık ise gruplar arası yaş dağılımının eşit olmamasıdır. Masaüstü otorefraktometrenin retinoskopi ile SVS'den daha yüksek korelasyon göstermesi, otorefraktometrenin 4 yaşın üzerindeki daha kooperatif hastalara yapılmasından kaynaklanıyor olabilir. Öte yandan SVS ölçümü yapılan çocukların sadece %23'ünün 3-0 yaş grubunda olması, daha zor ve kooperatif

olmayan olgularda refraksiyon kusuru ölçümlerinin yeterince temsil edilmemesine yol açmış olabilir.

## Sonuç

Küçük çalışmamızın sonuçlarına göre SVS'nin siklopleji altında doğru refraksiyon kusuru ölçümü yapabileceğini göstermektedir. Siklopleji yapılmadığında daha az hipermetropi tanısı koyma eğiliminin aksine, sferik değerler açısından siklopleji altında SVS ölçümleri, siklopleji altında retinoskopi ile mükemmel korelasyon göstermiştir. Retinoskopi ile uyumu silindirik değerler ve astigmatizma için daha düşük iken aradaki fark klinik koşullarda kabul edilebilir gibi görünmektedir. Bu nedenle, sikloplejik SVS ölçümleri, kooperasyon kurulamayan veya engelli hastaları değerlendiren deneyimsiz klinisyenlere rehberlik edecek bir araç olabilir. Daha yüksek refraksiyon kusurlarında etkinliğini test etmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

#### Etik

**Etik Kurul Onayı:** Ankara Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul'dan izin alındı (kayıt no: 2023/415, karar no: İ06-430-23, tarih: 27.07.2023).

**Hasta Onayı:** Alınmıştır.

#### Yazarlık Katkıları

Cerrahi ve Medikal Uygulama: M.A.E., H.N.B., H.A., Konsept: M.A.E., H.N.B., H.A., Dizayn: M.A.E., H.N.B., H.A., Veri Toplama veya İşleme: M.A.E., H.N.B., Analiz veya Yorumlama: M.A.E., H.N.B., H.A., Literatür Arama: M.A.E., H.N.B., Yazan: M.A.E., H.N.B., H.A.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

## Kaynaklar

1. Friedman DS, Repka MX, Katz J, Giordano L, Ibrionke J, Hawse P, Tielsch JM. Prevalence of amblyopia and strabismus in white and African American children aged 6 through 71 months the Baltimore Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology*. 2009;116:2128-2134.
2. Bingöl Kızıltuğ P, İdil A, Atilla H, Topalkara A, Alay C. Results of Screening in Schools for Visually Impaired Children. *Turk J Ophthalmol*. 2017;47:216-220.
3. Donahue SP, Arthur B, Neely DE, Arnold RW, Silbert D, Ruben JB; POS Vision Screening Committee. Guidelines for automated preschool vision screening: a 10-year, evidence-based update. *J AAPOS*. 2013;17:4-8.
4. Won JY, Shin HY, Kim SY, Lee YC. A comparison of the Plusoptix S09 with an autorefractometer of noncycloplegics and cycloplegics in children. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95:e4596.
5. Ying GS, Maguire M, Quinn G, Kulp MT, Cyert L; Vision In Preschoolers (VIP) Study Group. ROC analysis of the accuracy of Noncycloplegic retinoscopy, Retinomax Autorefractor, and SureSight Vision Screener for preschool vision screening. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52:9658-9664.
6. Harvey EM, Dobson V, Miller JM, Clifford-Donaldson CE, Green TK, Messer DH, Garvey KA. Accuracy of the Welch Allyn SureSight for measurement of magnitude of astigmatism in 3- to 7-year-old children. *J AAPOS*. 2009;13:466-471.
7. Spot™ Vision Screening by Welch Allyn. <http://www.spotvisionscreening.com> accessed August 25, 2014.

8. Forcina BD, Peterseim MM, Wilson ME, Cheeseman EW, Feldman S, Marzolf AL, Wolf BJ, Trivedi RH. Performance of the Spot Vision Screener in Children Younger Than 3 Years of Age. *Am J Ophthalmol*. 2017;178:79-83.
9. Barugel R, Touhami S, Samama S, Landre C, Busquet G, Vera L, Bui Quoc E. Evaluation of the Spot Vision Screener for children with limited access to ocular health care. *J AAPOS*. 2019;23:153.
10. Yakar K. Clinical Performance of the Spot Vision Photo Screener before and after induction of cycloplegia in children. *J Ophthalmol*. 2019;5329121.
11. Yalınbaş Yeter D, Bozali E, Kara C, Sari SA, Dursun D. Comparison of photoscreeners and hand-held autorefractometer with cycloplegic autorefractometry in children with newly diagnosed attention deficit hyperactivity disorder. *Pamukkale Medical Journal*. 2023;16,196-207.
12. Kinori M, Molina I, Hernandez EO, Robbins SL, Granet DB, Coleman AL, Brown SI. The PlusoptiX Photoscreener and the Retinomax Autorefractor as Community-based Screening Devices for Preschool Children. *Curr Eye Res*. 2018;43:654-658.
13. Thibos LN, Wheeler W, Horner D. Power vectors: an application of Fourier analysis to the description and statistical analysis of refractive error. *Optom Vis Sci*. 1997;74:367-375.
14. Donahue SP, Nixon CN. Section on Ophthalmology, American Academy of Pediatrics; Committee on Practice and Ambulatory Medicine, American Academy of Pediatrics; American Academy of Ophthalmology; American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus; American Association of Certified Orthoptists. Procedures for the evaluation of the visual system by pediatricians. *Pediatrics*. 2016;137.
15. Miller JM, Lessin HR; American Academy of Pediatrics Section on Ophthalmology; Committee on Practice and Ambulatory Medicine; American Academy of Ophthalmology; American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus; American Association of Certified Orthoptists. Instrument-based pediatric vision screening policy statement. *Pediatrics*. 2012;130:983-986.
16. Schmidt P, Maguire M, Dobson V, Quinn G, Ciner E, Cyert L, Kulp MT, Moore B, Orel-Bixler D, Redford M, Ying GS; Vision in Preschoolers Study Group. Comparison of preschool vision screening tests as administered by licensed eye care professionals in the Vision In Preschoolers Study. *Ophthalmology*. 2004;111:637-650.
17. Vision in Preschoolers Study Group. Preschool vision screening tests administered by nurse screeners compared with lay screeners in the vision in preschoolers study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2005;46:2639-2648.
18. Farook M, Venkatramani J, Gazzard G, Cheng A, Tan D, Saw SM. Comparisons of the handheld autorefractor, table-mounted autorefractor, and subjective refraction in Singapore adults. *Optom Vis Sci*. 2005;82:1066-1070.
19. Arthur BW, Riyaz R, Rodriguez S, Wong J. Field testing of the plusoptiX S04 photoscreener. *J AAPOS*. 2009;13:51-57.
20. Donahue SP. Relationship between anisometropia, patient age, and the development of amblyopia. *Am J Ophthalmol*. 2006;142:132-140.
21. Atkinson J, Braddick O, Nardini M, Anker S. Infant hyperopia: detection, distribution, changes and correlates-outcomes from the cambridge infant screening programs. *Optom Vis Sci*. 2007;84:84-96.
22. Peterseim MM, Papa CE, Wilson ME, Cheeseman EW, Wolf BJ, Davidson JD, Trivedi RH. Photoscreeners in the pediatric eye office: compared testability and refractions on high-risk children. *Am J Ophthalmol*. 2014;158:932-938.
23. Garry GA, Donahue SP. Validation of Spot screening device for amblyopia risk factors. *J AAPOS*. 2014;18:476-480.
24. Crescioni M, Miller JM, Harvey EM. Accuracy of the Spot and Plusoptix photoscreeners for detection of astigmatism. *J AAPOS*. 2015;19:435-440.
25. Peterseim MM, Papa CE, Wilson ME, Davidson JD, Shtessel M, Husain M, Cheeseman EW, Wolf BJ, Trivedi R. The effectiveness of the Spot Vision Screener in detecting amblyopia risk factors. *J AAPOS*. 2014;18:539-542.
26. Arana Mendez M, Arguello L, Martinez J, Salas Vargas M, Alvarado Rodriguez AM, Papa CE, Peterseim CM, Otárola Viquez M, Trivedi RH, Peterseim MM. Evaluation of the Spot Vision Screener in young children in Costa Rica. *J AAPOS*. 2015;19:441-444.
27. Silbert DI, Matta NS. Performance of the Spot Vision Screener for the detection of amblyopia risk factors in children. *J AAPOS*. 2014;18:169-172.
28. Srinivasan G, Russo D, Taylor C, Guarino A, Tattersall P, Moore B. Validity of the Spot Vision Screener in detecting vision disorders in children 6 months to 36 months of age. *J AAPOS*. 2019;23:278.
29. Tatara S, Maeda E, Ubukata H, Shiga Y, Yaeoda K. Measurement accuracy when using Spot Vision Screener with or without cycloplegia in young adults. *Clin Ophthalmol*. 2023;17:3543-3548.
30. de Jesus DL, Villela FF, Orlandin LF, Eiji FN, Dantas DO, Alves MR. Comparison between refraction measured by Spot Vision Screening™ and subjective clinical refractometry. *Clinics (Sao Paulo)*. 2016;71:69-72.
31. Wesemann W, Dick B. Accuracy and accommodation capability of a handheld autorefractor. *J Cataract Refract Surg*. 2000;26:62-70.
32. Choong YF, Chen AH, Goh PP. A comparison of autorefraction and subjective refraction with and without cycloplegia in primary school children. *Am J Ophthalmol*. 2006;142:68-74.