

İki Farklı El Tipi Taşınabilir Otorefraktometre ile Pediatrik Yaş Grubunda Yapılan Sikloplejili ve Sikloplejisiz Refraksiyon Ölçümlerinin Karşılaştırılması: Kesitsel, Gözlemsel Araştırma

Comparison of Noncycloplegic and Cycloplegic Refraction Measurements in Pediatric Patients Obtained with Two Different Hand-Held Portable Autorefractometers: Cross-Sectional, Observational Research

^{ib} Osman KIZILAY^a, ^{ib} Özge Pınar AKARSU AÇAR^b, ^{ib} Gökhan ÇELİK^a

^aZeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye
^bTekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi, Göz Hastalıkları ABD, Tekirdağ, Türkiye

ÖZET Amaç: Klinik pratikte kullanılan iki el tipi taşınabilir otorefraktometre [Nidek HandyRef-K, Nidek, Tokyo, Japonya (HRK); Welch Allyn Spot Vision Screener, New York, ABD (WA)] ile pediatrik hasta grubunda elde edilen refraktif sonuçların karşılaştırılması amaçlandı. **Gereç ve Yöntemler:** Göz polikliniğine başvuran 1-10 yaş arasındaki çocuk hastalar, bu kesitsel gözlemsel çalışma kapsamına alındı. Yüz elli sekiz hastanın 158 gözünün refraksiyon değeri önce HRK sonra WA otorefraktometreleri ile sikloplejisiz olarak ölçüldü. Sikloplejili olarak her iki cihazla ölçümler tekrarlandı. Sferik değer (diyoptri (D)), silindirik değer (D), silindirik aks ve sferik eş değer (sferik değer D + [silindirik değer/2]) sonuçları kaydedildi. **Bulgular:** HRK cihazı ile elde edilen değerlerin WA cihazı ile elde edilenlere göre anlamlı olarak daha az hipermetropik olduğu ($p<0,001$) görüldü. Sikloplejisiz ölçümlerde elde edilen veriler değerlendirildiğinde iki cihaz arasında; sferik ve silindirik değerlerde anlamlı (sırasıyla p değerleri: $p<0,001$, $p<0,001$) güçlü korelasyon [sırasıyla: $r=0,924$ (0,896-0,944) ve $r=0,921$ (0,891-0,942)]; aks ölçümlerinde anlamlı ($p<0,001$) korelasyon [$r=0,524$ (0,349-0,652)]; sferik eş değer ölçümlerinde ise anlamlı ($p<0,001$) güçlü korelasyon [$r=0,923$ (0,895-0,944)] gözlemlendi. Sikloplejili ölçümlerle elde edilen veriler değerlendirildiğinde 2 cihaz arasında; sferik ve silindirik değerlerde anlamlı (sırasıyla p değerleri: $p<0,001$, $p<0,001$) [sırasıyla: $r=0,976$ (0,968-0,983) ve $r=0,889$ (0,849-0,919)] güçlü korelasyon; aks ölçümlerinde anlamlı ($p<0,001$) [$r=0,524$ (0,349-0,652)] korelasyon; sferik eş değer ölçümlerinde ise anlamlı ($p<0,001$) [$r=0,976$ (0,968-0,983)] güçlü korelasyon izlendi. Her iki cihazla elde edilen sferik değer, silindirik değer ve sferik eş değer için yapılan Bland-Altman analizinde ölçümler arasındaki farklılıkların tüm ölçümlerde $\pm 2SD$ arasında olduğu saptandı. **Sonuç:** Kırmızı kusurlarının erken tanısında bu çalışmada değerlendirilen iki cihazın birbiriyle güçlü korelasyon gösterdiği ve bu iki cihazla elde edilen sonuçların uyumlu olduğu görüldü.

ABSTRACT Objective: To compare the refractive results obtained with two hand-held autorefractometers [HandyRef-K, Nidek, Tokyo, Japan, (HRK); Welch Allyn Spot Vision Screener, New York, USA, (WA)] in pediatric patients. **Material and Methods:** Patients aged 1-10 years were included in this cross-sectional observational study. The refraction values of 158 eyes were measured first with HRK and then with WA without cycloplegia and then were repeated with cycloplegia. The spherical and cylindrical value (diopter (D)), cylindrical axis and spherical equivalent (spherical value D + [cylindrical value/2]) were recorded. **Results:** The values obtained with the HRK were significantly less hyperopic ($p<0,001$) than those obtained with the WA. The data without cycloplegia showed; a significant and strong correlation in spherical and cylindrical values ($p<0,001$, $p<0,001$; respectively), [$r=0,924$ (0,896-0,944) and $r=0,921$ (0,891-0,942); respectively]; a significant correlation in axis ($p<0,001$), [$r=0,524$ (0,349-0,652)] and a significant strong correlation ($p<0,001$), [$r=0,923$ (0,895-0,944)] in spherical equivalent. With cycloplegic evaluation, a significant and strong correlation in spherical and cylindrical values ($p<0,001$, $p<0,001$; respectively) [$r=0,976$ (0,968-0,983) and $r=0,889$ (0,849-0,919); respectively]; a significant correlation ($p<0,001$) [$r=0,524$ (0,349-0,652)] in axis and a significant strong correlation ($p<0,001$) [$r=0,976$ (0,968-0,983)] in spherical equivalent was observed. In the Bland-Altman analysis performed for the spherical value, cylindrical value and spherical equivalent obtained with both devices, it was determined that the differences were between $\pm 2SD$ in all measurements. **Conclusion:** In the early diagnosis of refractive errors, it was observed that the data of the two devices evaluated showed a strong correlation with each other and the results obtained with these two devices were compatible.

Anahtar Kelimeler: El tipi taşınabilir otorefraktometre;
ambliyopi; refraksiyon; retinoskopi; siklopleji

Keywords: Hand-held portable autorefractometer;
amblyopia; refraction; retinoscopy; cycloplegia

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:

Kızılay O, Akarsu Açar ÖP, Çelik G. İki farklı el tipi taşınabilir otorefraktometre ile pediatrik yaş grubunda yapılan sikloplejili ve sikloplejisiz refraksiyon ölçümlerinin karşılaştırılması: Kesitsel, gözlemsel araştırma. Türkiye Klinikleri J Ophthalmol. 2024;33(1):15-21.

Correspondence: Osman KIZILAY

Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

E-mail: osmankizilay@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Ophthalmology.

Received: 20 Jul 2023

Received in revised form: 24 Oct 2023

Accepted: 25 Oct 2023

Available online: 25 Dec 2023

2146-9008 / Copyright © 2024 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Kırma kusurlarının değerlendirilmesi, çocuklarda göz muayenesinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Refraksiyon kusurlarının erken dönemde tespit edilerek düzeltilmesi ambliyopi gelişiminin önlenmesinde olduğu gibi akomodatif ezotropya gibi şaşılıkların tedavisinde de rol oynamaktadır.¹ Çocuklarda kırma kusurlarının değerlendirilmesinde sikloplejili retinoskopi altın standart yöntem olarak yerini korumaktadır. Retinoskopi, uygulayan göz hekiminin deneyiminin yanı sıra uygun verteks mesafesini, çalışma uzaklığını ve görsel eksenle olan hizalamayı korumak için belirgin hasta uyumuna ihtiyaç duymakta ve en deneyimli göz hekimleri tarafından yapıldığında bile ciddi zaman ve sabır gerektirmektedir.²

1970'lerde kullanıma giren otomatik refraktometreler, önemli bir deneyim gerektirmeden kırma kusurlarının ölçümünü hızlı ve kolay bir şekilde yapabildiği için göz hastalıkları pratiğinde önemli yer almaya başlamıştır.³ Objektif sonuç vermeleri ve tek seferde çok sayıda ölçüm kaydı alabilmeleri sebebiyle de klinik ve epidemiyolojik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadırlar.^{4,5}

El tipi taşınabilir otorefraktometreler ise kırma kusurlarını hızlı ve kolayca tespit edebilmeleri sebebiyle pediatrik göz muayenesinde özellikle de yoğun kliniklerde daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu otorefraktometrelerin güvenilirliğini ve tekrarlanabilirliğini gösteren ve farklı cihazların karşılaştırmalı değerlendirmesini yapan yakın zamanlı çok sayıda çalışma mevcuttur.⁶⁻¹¹ Biz de bu çalışmamızda; klinik pratikte kullanılan 2 el tipi taşınabilir otorefraktometre [Nidek HandyRef-K, Nidek, Tokyo, Japonya (HRK); Welch Allyn Spot Vision Screener, NewYork, ABD (WA)] ile pediatrik hasta grubunda elde edilen refraktif sonuçları karşılaştırmayı amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışma, çocukların ebeveynlerinden yazılı bilgilendirilmiş olur formu ve Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alınarak, Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak gerçekleştirildi (tarih: 6 Mayıs 2020; numarası: 88).

Bu kesitsel gözlemsel çalışmaya Mayıs-Temmuz 2020 tarihleri arasında Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi Göz Polikliniğine rutin göz muayenesi için başvuran pediatrik hastalar dâhil edildi. Tam oftalmolojik muayenesi yapılan olgulardan, 1-10 yaş arasında olup daha önce geçirilmiş oküler travma veya oküler cerrahi öyküsü olmayanlar çalışmaya dâhil edildi. Göz hareketlerinde kısıtlılık, strabismus veya nistagmus görülen, kırma kusuru dışında göz patolojisi saptanan ve muayene için yeterli kooperasyon sağlanamayan olgular çalışma kapsamına alınmadı.

Yüz elli sekiz çocuk hastanın 158 gözünün refraksiyon değeri önce HRK sonra WA elde taşınabilir otorefraktometreleri ile sikloplejisiz olarak ölçüldü. HRK; yazıcı kısmının olduğu ana kasa ile boyut ve ağırlık olarak (980 g) bir video kameraya benzeyen ve ana kasaya kablosuz bağlı olan elde taşınır ölçüm cihazı olmak üzere 2 parçadan oluşmaktadır. Cihazın göze olan ölçüm mesafesi 45 mm'dir. Her bir gözden ayrı ayrı yapılmış 3 ölçümü otomatik olarak kaydeder ve ölçüm değerlerine göre saptadığı en iyi tek bir sonucu verir. Ölçüm aralığı; sferik değer -20,00 D ila +20,00 D (0,12 D/0,25 D artışlar), silendirik değer 0 D ila 12,00 D (0,12 D/0,25 D artışlar) ve silendirik aks 0° ila 180° (1°/5° artışlar) idi. WA ise yazıcıya takılı küçük bir taşınabilir kameradan oluşan bir fotorefraktometredir. Refraksiyon ölçümü hastanın fiksasyonu mobil kameraya yönlendirilerek, bir metre mesafeden yapılmaktadır. Ölçüm sonuçları kırmızı renkli (güvenilir olmayan) veya yeşil renkli (güvenilir) olacak şekilde belirtilir. Cihaz her iki göze ait refraksiyon ölçümlerini aynı anda yapabilmekte, pupil boyutu ve interpupiller mesafe değerlerini de bu esnada hesaplayabilmektedir. Ölçüm aralığı; sferik değer -7,5 D ila +7,5 D (0,25 D artışlar), silendirik değer 0 D ila 4,50 D (0,25 D artışlar) ve silendirik aks 0° ila 180° (5° artışlar) idi.

HRK otorefraktometresi ile yapılan ölçümler 45 mm mesafede hasta sırtüstü yatar veya dik oturur pozisyondayken yapıldı. WA fotorefraktometresi ile de çocuk dik oturur pozisyondayken 1 m uzaklıktan ölçüm yapıldı. Sonrasında 10 dk ara ile 2 kez %1 siklopentolat damla (Sikloplejin, Abdi İbrahim, İstanbul, Türkiye) damlatılarak, 45-60 dk beklendi ve her iki cihaz ile aynı şekilde ölçümler tekrarlandı. Tüm

ölçümler aynı araştırmacı tarafından ve aynı oda koşullarında yapıldı. Sikloplejili ve sikloplejisiz ölçümler en az üçer kez yapılarak elde edilen ölçümlerin ortalama değerleri çalışmada değerlendirilmek üzere kaydedildi. Sferik değer (diyoptri (D)), silendirik değer (D), silendirik aks ve sferik eş değer (sferik değer D + [silendirik değer/2]) sonuçları kaydedildi.

İstatistiksel analizlerde SPSS 28.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, ABD) programı kullanıldı. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan, en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanıldı. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi ile ölçüldü; bağımlı nicel verilerin analizinde Wilcoxon testi kullanıldı. Uyum analizinde sınıf içi korelasyon analizi kullanıldı. İki cihaz için elde edilen sikloplejisiz ve sikloplejili sferik eş değer verileri Bland-Altman testi ile karşılaştırıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen 158 gözün tamamı sağ gözdü. Olguların yaş ortalaması $59,88 \pm 20,72$ ay (13-119 ay) idi. Çocukların %41,1'i (n=65) kız, %58,9'u (n=93) erkekti.

Sikloplejisiz yapılan ölçümlerde; sferik değer, silendirik değer ve sferik eş değer sonuçlarında 2 cihaz arasında anlamlı fark saptandı (sırasıyla p değerleri; $p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,001$) (Tablo 1).

Sikloplejili yapılan ölçümlerde; sferik değer, silendirik değer ve sferik eş değer sonuçlarında 2 cihaz arasında anlamlı fark saptandı (sırasıyla p değerleri; $p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,001$) (Tablo 1).

Sikloplejisiz ve sikloplejili ölçümlerin her ikisinde de HRK cihazı ile elde edilen değerlerin WA cihazı ile elde edilen değerlere göre anlamlı olarak daha az hipermetropik olduğu (sırasıyla p değerleri; $p < 0,001$ ve $p < 0,001$) ve astigmatizma değerlerinin de HRK cihazındaki sonuçlarda WA cihazındaki sonuçlara göre anlamlı olarak daha düşük olduğu görüldü (p değerleri sırasıyla; $p < 0,001$ ve $p < 0,001$).

Sikloplejisiz ölçümlerle elde edilen sferik ve silendirik değerlerde; 2 cihaz arasında anlamlı (sırasıyla p değerleri; $p < 0,001$, $p < 0,001$) [sırasıyla;

TABLO 1: İki cihaz ile elde edilen sikloplejisiz ve sikloplejili ölçüm sonuçlarının karşılaştırılması.

Değişkenler	Minimum-Maksimum	Medyan	$\bar{X} \pm SS$	p değeri
Sikloplejisiz sferik değer (D)				
HandyRef-K	-6,00-7,25	0,25	$0,25 \pm 1,39$	$< 0,001^W$
Welch Alynn	-4,75-7,50	0,75	$0,83 \pm 1,24$	
Silendirik değer (D)				
HandyRef-K	-3,75-0,50	-0,50	$-0,80 \pm 0,74$	$< 0,001^W$
Welch Alynn	-4,25-0,00	-0,75	$-0,94 \pm 0,80$	
Aksiyel değer (derece)				
HandyRef-K	0,0-180	162,0	$129,0 \pm 64,1$	0,880 ^W
Welch Alynn	0,0-180	165,0	$115,9 \pm 74,1$	
Sferik eş değer (D)				
HandyRef-K	-7,50-6,75	-0,13	$-0,16 \pm 1,39$	$< 0,001^W$
Welch Alynn	-5,50-7,13	0,25	$0,36 \pm 1,19$	
Sikloplejili sferik değer (D)				
HandyRef-K	-6,00-8,00	1,25	$1,37 \pm 1,68$	$< 0,001^W$
Welch Alynn	-5,25-7,50	1,75	$1,91 \pm 1,68$	
Silendirik değer (D)				
HandyRef-K	-3,25-0,00	-0,50	$-0,80 \pm 0,71$	$< 0,001^W$
Welch Alynn	-3,50-0,50	-0,88	$-1,06 \pm 0,78$	
Aksiyel değer (derece)				
HandyRef-K	0,0-180	165,5	$130,5 \pm 64,1$	0,497 ^W
Welch Alynn	1,0-180	170,0	$124,3 \pm 72,8$	
Sferik eş değer (D)				
HandyRef-K	-7,63-7,50	1,00	$0,97 \pm 1,67$	$< 0,001^W$
Welch Alynn	-5,75-7,50	1,25	$1,38 \pm 1,63$	

Min: Minimum; Maks: Maksimum; Ort: Ortalama; SS: Standart sapma; D: Diyoptri; ^W: Wilcoxon test.

$r = 0,924$ (0,896-0,944) ve $r = 0,921$ (0,891-0,942)] güçlü korelasyon gözlemlendi. İki cihaz karşılaştırıldığında, aks ölçümleri arasında anlamlı ($p < 0,001$) [$r = 0,524$ (0,349-0,652)] korelasyon; sferik eş değer ölçümleri arasında anlamlı ($p < 0,001$) [$r = 0,923$ (0,895-0,944)] güçlü korelasyon gözlemlendi (Tablo 2).

Sikloplejili ölçümlerle elde edilen sferik ve silendirik değerlerde; 2 cihaz arasında anlamlı (sırasıyla p değerleri; $p < 0,001$, $p < 0,001$) [sırasıyla; $r = 0,976$ (0,968-0,983) ve $r = 0,889$ (0,849-0,919)] güçlü korelasyon gözlemlendi. İki cihaz karşılaştırıldığında, aks ölçümlerinde arasında anlamlı ($p < 0,001$) [$r = 0,524$ (0,349-0,652)] korelasyon; sferik eş değer ölçümleri arasında anlamlı ($p < 0,001$) [$r = 0,976$ (0,968-0,983)] güçlü korelasyon gözlemlendi (Tablo 2).

Her iki cihazla elde edilen sferik değer, silendirik değer ve sferik eş değer için yapılan Bland-Alt-

TABLO 2: Sikloplejili ve sikloplejisiz yapılan ölçümlerde iki cihazın korelasyonunun değerlendirilmesi.

	r (%95 GA)	p değeri
Sikloplejisiz sferik değer (D)		
HandyRef-K	0,924	<0,001 ^{icc}
Welch Alynn	0,896-0,944	
Silendirik değer (D)		
HandyRef-K	0,921	<0,001 ^{icc}
Welch Alynn	0,891-0,942	
Aksiyel değer (derece)		
HandyRef-K	0,524	<0,001 ^{icc}
Welch Alynn	0,349-0,652	
Sferik eş değer		
HandyRef-K	0,923	<0,001 ^{icc}
Welch Alynn	0,895-0,944	
Sikloplejili sferik değer (D)		
HandyRef-K	0,976	<0,001 ^{icc}
Welch Alynn	0,968-0,983	
Silendirik değer (D)		
HandyRef-K	0,889	<0,001 ^{icc}
Welch Alynn	0,849-0,919	
Aksiyel değer (derece)		
HandyRef-K	0,524	<0,001 ^{icc}
Welch Alynn	0,349-0,652	
Sferik eş değer (D)		
HandyRef-K	0,976	<0,001 ^{icc}
Welch Alynn	0,968-0,983	

D: Diyoptri; ICC: Sınıf içi korelasyon analizi; GA: Güven aralığı.

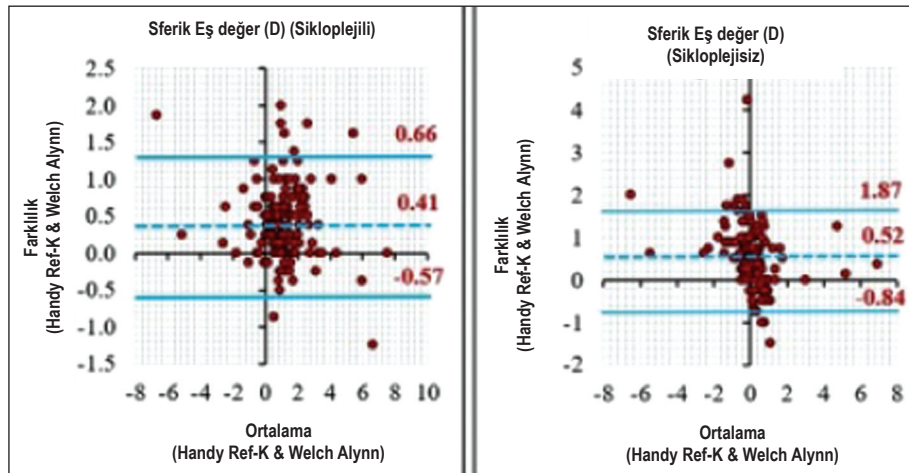
man analizinde ölçümler arasındaki farklılıkların sikloplejisiz ölçümlerde silendirik değer için $\pm 1SD$ arasında; sferik değer ve sferik eş değer için ise $\pm 2SD$

arasında olduğu saptandı. Sikloplejili ölçümlerdeki veriler arasındaki farklılıkların ise sferik eş değer verileri için $\pm 1SD$; sferik ve silendirik değer verileri için ise $\pm 2SD$ arasında olduğu görüldü (Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3).

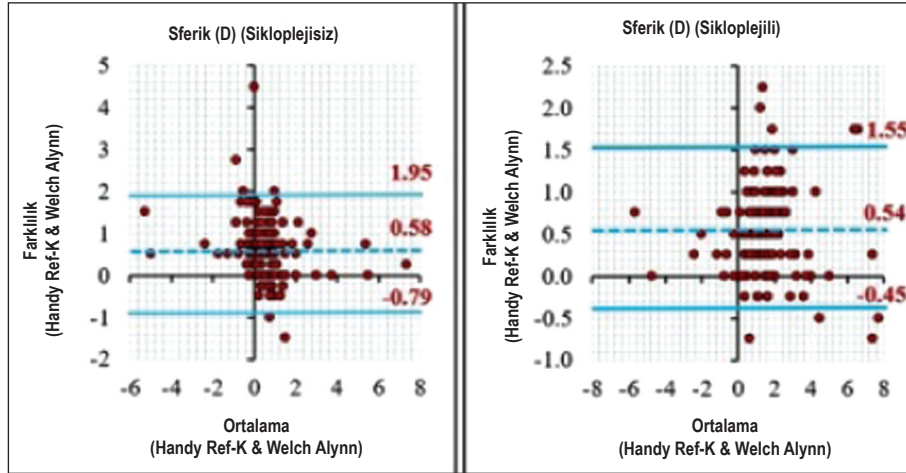
TARTIŞMA

Pediyatrik yaş grubunda kırma kusurlarının erken dönemde saptanması ilerleyen dönemde tedavisi mümkün olmayan ambliyopi gelişiminin önlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Anizometropik ambliyopisi olan çocuklarda kırma kusurunun düzeltilmesi ile görme keskinliğinde belirgin iyileşme sağlandığı bilinmektedir.¹² Kırma kusuru erken yaşta saptanıp düzeltilen çocuklarda sonuç görme keskinliğinin daha geç saptananlarla kıyaslandığında belirgin olarak daha iyi olduğu gösterilmiştir.^{13,14}

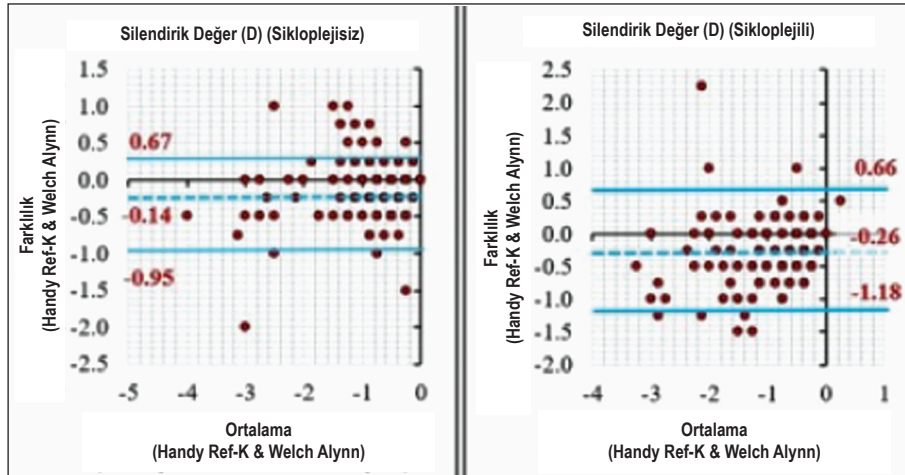
El tipi taşınabilir otorefraktometreler, direkt temas gerektirmemeleri sebebiyle çocuklarda korkuya neden olmadan kırma kusurunu saptayabildikleri için klinik uygulamada pratik kullanıma sahiptir ve sonuçlarının güvenilir ve tekrarlanabilir olduğunu gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur.^{2,6-11} Venkataraman ve ark. 55 hastanın 55 gözünün refraksiyon değerlerini 6 farklı otorefraktometre cihazı [WaveAnalyzer 700 (Essilor, Fransa), Eye Refract (Visionix, Fransa), NVision-K 5001 (Shin-Nippon, Japonya), PlusoptiX A12C (Plusoptix GmbH, Almanya), TONOREF™ III (Nidek, Japonya) ve Handheld ref/keratometer HandyRef-K (Nidek, Japonya)]



ŞEKİL 1: Her iki cihazla elde edilen sferik eş değer verileri için yapılan Bland-Altman analizinde ölçümler arasındaki farklılıkların çoğunluğunun sikloplejisiz veriler için $\pm 2D$ standart sapma, sikloplejili veriler içinse $\pm 1D$ aralığında olduğu görüldü. D: Diyoptri.



ŞEKİL 2: Her iki cihazla elde edilen sikloplejisiz ve sikloplejili sferik değer verileri için yapılan Bland-Altman analizinde ölçümler arasındaki farklılıkların çoğunluğunun $\pm 2D$ standart sapma aralığında olduğu görüldü. D: Diyoptri.



ŞEKİL 3: Her iki cihazla elde edilen sikloplejisiz ve sikloplejili silindirik değer verileri için yapılan Bland-Altman analizinde ölçümler arasındaki farklılıkların çoğunluğunun sikloplejisiz veriler için $\pm 1D$; sikloplejili veriler içinse $\pm 2D$ standart sapma aralığında olduğu görüldü. D: Diyoptri.

ile değerlendirmiş ve sonuç olarak tüm otorefraktometreler için tekrarlanabilirliğin sferik değer ve sferik eş değer ölçümleri açısından 1,00 D sınırı içerisinde; silindirik değer açısından ise 0,35 D'den daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir.¹⁵ Biz de bu çalışmada; klinik pratikte kullanılan 2 farklı el tipi taşınabilir otorefraktometre ile pediatrik yaş grubunda elde edilen ölçümleri değerlendirdik ve 2 cihazın sferik değer, silindirik değer ve sferik eş değer verilerinin güçlü korelasyon gösterdiğini saptadık.

Seymen ve ark.nın çalışmasında, 3 yaşın altında olan çocukların refraksiyon ölçümleri 3 farklı el tipi

otorefraktometre [HandyRef-K (Nidek, Japonya), Retinomax (Nikon, Tokyo, Japonya), Plusoptix A09 (Plusoptix, Nurenberg, Almanya)] ile değerlendirilmiştir.⁹ Plusoptix cihazıyla olan ölçümler sikloplejisiz; diğer iki cihazla olan ölçümler sikloplejili yapılmış ve sferik eş değer sonuçlarının Plusoptix cihazıyla alınan ölçümlerde anlamlı olarak daha miyopik olduğu görülmüştür. Çocuklardaki yüksek akomodasyon amplitüdünün sikloplejisiz ölçümlerde kırma kusurunun gerçek değerinden daha düşük saptanmasına yol açacağı vurgulanmıştır.⁹ Bu çalışmada ayrıca 3 cihazın silindirik aks verileri arasında an-

lamalı fark bulunmadığı ve Retinomax ve HRK el otorefraktometrelerinin ortalama silindirik değer ölçümleri arasında istatistiksel anlamlı fark saptanmış olsa da bu farkın klinik olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir.⁹ Çalışmamızda da çocuklardaki yüksek akomodasyon amplitüdünün neden olabileceği yanlış refraktif sonuçları önlemek için cihazlar arasındaki sikloplejisiz ve sikloplejili ölçümler ayrı ayrı değerlendirilmiş ve HRK cihazı ile elde edilen sikloplejisiz ve sikloplejili sonuçların WA cihazına göre anlamlı olarak daha az hipermetropik olduğu görülmüştür. Yine benzer olarak çalışmamızda da silindirik aks ölçümleri arasında iki cihaz arasında fark saptanmamıştır. HRK cihazı ile elde edilen silindirik değerlerin WA cihazı ile elde edilen değerlerden anlamlı olarak daha düşük olduğu görülmüş ve 2 cihazdan elde edilen verilerin anlamlı güçlü korelasyon gösterdiği saptanmıştır. Çocuklarda ilk yaşta saptanan astigmatizmanın giderek azaldığı, 18-42 ay arasında erişkin değerlerine ulaştığı fakat bazı çocuklarda erken dönemde izlenen astigmatizmanın devam edebildiği veya artış gösterebildiği bilinmektedir.^{16,17} Bu nedenle; astigmatik refraksiyon kusurunun da erken dönemde doğru olarak tespiti, takip sürecindeki değişimin izlenmesi ve uygun şekilde tedavi edilmesi ambliyopinin önlenmesinde önemli yer tutmaktadır.

Sikloplejili retinoskopi, çocuklarda kırma kusurlarının saptanmasında altın standart yöntem olarak kabul edilmektedir.² Çocuklarda otorefraktometre ile ölçülen kırma kusurlarının doğruluğunu araştıran bir literatür taramasını içeren derlemenin sonuçlarına göre sikloplejili otorefraksiyon ile sikloplejili retinoskopinin karşılaştırıldığı 15 çalışmanın 13'ünde sferik eş değer veya sferik ölçümlerdeki ortalama farkın 0,5 D'den daha düşük olduğu rapor edilmiştir.² Silindirik ölçümler karşılaştırıldığında ise sikloplejili otorefraksiyon ile sikloplejili retinoskopi arasında daha düşük değerlerde ortalama fark saptandığı belirtilmiştir.² Oral ve ark. 5-15 yaş arası 100 çocuğun 200 gözünün refraksiyon ölçümlerini 3 tip otorefraktometre [Topcon RM-A7000B (Topcon, Oakland, Kaliforniya), Plusoptix S08 (Plusoptix, Nuremberg, Almanya), Retinomax (Nikon, Tokyo, Japonya)] ve sikloplejili retinoskopi ile değerlendirmiş ve elde edilen benzer sonuçlar sebebiyle el tipi otorefraktometre ile yapılan sikloplejili ölçümün sikloplejili retinos-

kopiye alternatif olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.⁸ Katılımcıların 12 yaşın altında olduğu toplamda 2.724 çocuğun değerlendirildiği 10 ayrı çalışmanın analiz edildiği geniş kapsamlı bir meta-analiz raporunda ise kırma kusurlarının objektif olarak değerlendirilmesinde çok sayıda değişik otorefraktometre cihazının kullanılabilir olduğu belirtilmiş ve yine de sikloplejik retinoskopinin 12 yaşın altındaki çocuklarda daha doğru tanı için önerilmekte olduğu söylenmiştir.¹⁸ Biz de iki farklı el tipi otorefraktometre ile 1-10 yaş arası çocuklardaki kırma kusurlarını değerlendirdiğimiz bu çalışmada; iki cihaz arasındaki ölçümlerin anlamlı korelasyon gösterdiğini; sferik eş değer, sferik değer ve silindirik değer ölçümlerinde veriler arasındaki farklılıkların çoğunluğunun $\pm 2D$ standart sapma aralığında olduğunu gördük. Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı; sikloplejili retinoskopi uygulanarak elde edilecek verilerin her iki cihazın verileri ile karşılaştırılmamış olmasıdır.

SONUÇ

Sonuç olarak pediatrik yaş grubunda ambliyopiye yol açabilecek kırma kusurlarının erken tanısında bu çalışmada değerlendirilen el tipi otorefraktometreler HRK ve WA ile elde edilen verilerin birbiriyle güçlü korelasyon göstermesi nedeniyle bu cihazların uyumlu olduğu sonucuna varıldı. Oftalmoloji kliniklerinde kırma kusurlarını ölçmede pratik bir yöntem olarak tarama amacıyla bu cihazlar kullanılabilir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Osman Kızılay; **Tasarım:** Osman Kızılay, Gökhan Çelik, Özge Pınar Akarsu Açar; **Denetleme/Danışmanlık:** Osman

Kızılay, Özge Pınar Akarsu Açar; Veri Toplama ve/veya İşleme: Osman Kızılay, Gökhan Çelik; Analiz ve/veya Yorum: Osman Kızılay, Özge Pınar Akarsu Açar; Gökhan Çelik; Kaynak Taraması:

Osman Kızılay, Özge Pınar Akarsu Açar; Makalenin Yazımı: Osman Kızılay, Özge Pınar Akarsu Açar; Eleştirel İnceleme: Özge Pınar Akarsu Açar.

KAYNAKLAR

1. Varma R, Deneen J, Cotter S, Paz SH, Azen SP, Tarczy-Hornoch K, et al; Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study Group. The multi-ethnic pediatric eye disease study: design and methods. *Ophthalmic Epidemiol.* 2006;13(4):253-62. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
2. Wilson LB, Melia M, Kraker RT, VanderVeen DK, Hutchinson AK, Pineles SL, et al. Accuracy of autorefraction in children: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology.* 2020;127(9):1259-67. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
3. Rasso B, Wesemann W. Automatic infrared refractors--1985. *Ophthalmology.* 1985;92(8 Suppl):20-33. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
4. Correction of Myopia Evaluation Trial 2 Study Group for the Pediatric Eye Disease Investigator Group. Progressive-addition lenses versus single-vision lenses for slowing progression of myopia in children with high accommodative lag and near esophoria. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2011;52(5):2749-57. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
5. Fozailoff A, Tarczy-Hornoch K, Cotter S, Wen G, Lin J, Borchert M, et al; Writing Committee for the MEPEDES Study Group. Prevalence of astigmatism in 6- to 72-month-old African American and Hispanic children: the Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology.* 2011;118(2):284-93. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
6. 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(13):9658-64. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
7. Harvey EM, Miller JM, Wagner LK, Dobson V. Reproducibility and accuracy of measurements with a hand held autorefractor in children. *Br J Ophthalmol.* 1997;81(11):941-8. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
8. Oral Y, Gunaydin N, Ozgur O, Arsan AK, Oskan S. A comparison of different autorefractors with retinoscopy in children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus.* 2012;49(6):370-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
9. Seymen Z, Vural E, Eris E, Vural A, Ogreden T, Aslan O, et al. HandyRef-K: Comparison of the latest handheld auto refracto-keratometer with retinomax and plusoptix in patients younger than three years of age. *Beyoglu Eye J.* 2019;4(1):32-7. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
10. Paff T, Oudesluys-Murphy AM, Wolterbeek R, Swart-van den Berg M, de Nie JM, Tijssen E, et al. Screening for refractive errors in children: the plusoptix S08 and the Retinomax K-plus2 performed by a lay screener compared to cycloplegic retinoscopy. *J AAPOS.* 2010;14(6):478-83. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
11. Arıcı C, Türk A, Ceylan OM, Mutlu FM, Altınsoy Hİ. Okul çağı çocuk ve erişkin popülasyonda Plusoptix S08, Potec PRK-6000 ve Nidek ARK-30 elde taşınabilir otorefraktometre ile ölçülen refraksiyon kusurlarının karşılaştırılması [Comparison of refractive errors measured by Plusoptix S08, Potec PRK-6000 and Nidek ARK-30 hand-held autorefractometer in school age children and adult population]. *Türk Oftalmoloji Dergisi.* 2010;40(6):328-32. [[Crossref](#)]
12. Cotter SA; Pediatric Eye Disease Investigator Group; Edwards AR, Wallace DK, Beck RW, Arnold RW, Astle WF, Barnhardt CN, et al. Treatment of anisometropic amblyopia in children with refractive correction. *Ophthalmology.* 2006;113(6):895-903. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
13. Friedburg D, Klöppel KP. Frühzeitige Korrektur von Hyperopie und Astigmatismus bei Kindern führt zu besserer Entwicklung der Sehschärfe [Early correction of hyperopia and astigmatism in children leads to better development of visual acuity]. *Klin Monbl Augenheilkd.* 1996;209(1):21-4. German. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
14. Kirk VG, Clausen MM, Armitage MD, Arnold RW. Preverbal photoscreening for amblyogenic factors and outcomes in amblyopia treatment: early objective screening and visual acuities. *Arch Ophthalmol.* 2008;126(4):489-92. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
15. Venkataraman AP, Brautaset R, Dominguez-Vicent A. Effect of six different autorefractor designs on the precision and accuracy of refractive error measurement. *PLoS One.* 2022;17(11):e0278269. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
16. Saunders KJ. Early refractive development in humans. *Surv Ophthalmol.* 1995;40(3):207-16. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
17. Abrahamsson M, Fabian G, Sjöstrand J. Changes in astigmatism between the ages of 1 and 4 years: a longitudinal study. *Br J Ophthalmol.* 1988;72(2):145-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
18. Wilson S, Ctori I, Shah R, Suttle C, Conway ML. Systematic review and meta-analysis on the agreement of non-cycloplegic and cycloplegic refraction in children. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2022;42(6):1276-88. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]