

1-5 Yaş Arası Çocuklarda Aydınlık ve Karanlık Ortamlarda Welch Allyn Sure Sight Otorefraktometre Ölçümleri

Welch Allyn SureSight Autorefractometer Measurements in Photopic and Scotopic Conditions in Children Aged 1-5 Years

Cemile ANIL ASLAN,^a
Mustafa ELİAÇIK,^a
Sevil KARAMAN ERDUR,^a
Fevzi ŞENTÜRK,^a
Gökhan GÜLKILIK^a

^aGöz Hastalıkları AD,
İstanbul Medipol Üniversitesi
Tıp Fakültesi, İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 24.10.2015
Kabul Tarihi/Accepted: 13.04.2016

Yazışma Adresi/Correspondence:
Mustafa ELİAÇIK
İstanbul Medipol
Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Göz Hastalıkları AD, İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
drmustafaeliacik@gmail.com

ÖZET Amaç: Aydınlık ve karanlık ortamlarda pupilde meydana gelen fizyolojik değişimlerin Welch Allyn SureSight (WASS; Welch Allyn, Skaneateles Falls, New York) el otorefraktometresi ile elde edilen ölçümler üzerine olan etkilerini incelemek. **Gereç ve Yöntemler:** 1-5 yaş grubunda herhangi bir oküler patolojisi bulunmayan 57 çocuk çalışma kapsamına alındı. WASS ile sırasıyla sikloplejisiz aydınlık ve karanlık ortamda ve sonrasında sikloplejili olarak refraktif değerler ölçüldü. Otorefraktometre ölçümleri sonrasında deneyimli pediatrik oftalmolog tarafından tüm hastaların sikloplejili retinoskopik muayeneleri gerçekleştirildi. Analiz için hasta yaşı ve hastaların sağ gözlerinin refraktif (sferik, silindirik, aks) ölçümleri kayıt altına alındı. **Bulgular:** Çalışmaya dahil edilen hastaların WASS ile %76'sından ve retinoskopi ile %96'sından sağlıklı ölçüm alınabildi. Normal oda aydınlığında ve karanlık ortamda el otorefraktometresi ile alınan sferik eşdeğer ortalaması sırasıyla $0,97 \pm 0,60$ D ($-0,63$ - $2,38$) ve $1,85 \pm 0,59$ D ($0,38$ - $3,50$) idi. Sikloplejili ortalama sferik eşdeğeri $1,95 \pm 0,95$ ($-0,35$ - $3,50$) D iken sikloplejili retinoskopik muayenede elde edilen ortalama sferik eşdeğeri $2,23 \pm 0,78$ ($1,00$ - $4,00$) D. Sikloplejisiz aydınlık ortamda tespit edilen sferik ölçümleri ile diğer tüm ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmaktaydı ($p=0,001$). Silindirik değerler karşılaştırıldığında sikloplejisiz aydınlık ortam ölçümleri ile diğer ölçümler arasında anlamlı farka rastlanılmadı ($p=0,992$, $0,557$ ve $0,603$). Sikloplejili WASS ve skiaskopi ölçümlerine ait Blant Altman analizi ile elde edilen sferik ekivalan fark dağılım ortalaması $-0,27$ D bulundu. **Sonuç:** Aydınlık ortamda sikloplejisiz WASS otorefraktometre ile elde edilen sferik değerlerin güvenliğinin düşük olduğu tespit edildi. Dolayısı ile bu çalışmada otomatik cihazların ancak tarama testi amaçlı kullanılabileceği, altın standardın sikloplejili skiaskopi/retinoskopi olduğu vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Retinoskopi; refraksiyon, oküler

ABSTRACT Objective: To investigate the impact of physiologic pupil changes on the accuracy of the Welch Allyn SureSight (WASS; Welch Allyn, Skaneateles Falls, New York) hand-held autorefractor in photopic and scotopic conditions. **Material and Method:** Data are reported for 57 children, aged 1- to 5-years-old, with no ocular abnormalities. Each of the children was tested in the following order: WASS non-cycloplegic refraction in photopic and scotopic conditions, WASS cycloplegic refraction and cycloplegic retinoscopic refraction by an experienced pediatric ophthalmologist. Analysis variables included age (months) and refraction (sphere, cylinder, axis) of right eye. **Results:** Data were successfully obtained on 76% of children using WASS and 96% with retinoscopy. The mean WASS non-cycloplegic spherical equivalent (SE) in photopic and scotopic conditions were 0.97 ± 0.60 (range: -0.63 to 2.38) D and 1.85 ± 0.59 D (range: 0.38 to 3.50), respectively. The mean WASS cycloplegic SE was 1.95 ± 0.95 D (range: -0.35 to 3.50). The mean SE obtained by cycloplegic retinoscopy was 2.23 ± 0.78 (range: 1.00 to 4.00) diopters (D). WASS non-cycloplegic refraction in photopic conditions were significantly different from other measurements ($p < 0.001$ for all). There was no difference in cylindrical values among WASS non-cycloplegic refraction in photopic and scotopic conditions, WASS cycloplegic refraction and retinoscopy ($p=0.992$, 0.557 , and 0.603 , respectively). **Conclusion:** The reliability of the noncycloplegic autorefractor spheric measurements with the WASS was low in photopic condition. Therefore, in this study it was emphasized that autorefractometers were useful as screening tools and the gold standard technique was manual retinoscopy.

Key Words: Retinoscopy; refraction, ocular

doi: 10.5336/ophthal.2015-48416

Copyright © 2016 by Türkiye Klinikleri

Türkiye Klinikleri J Ophthalmol

Ambliyopi çocukluk çağında meydana gelen görme keskinliği azalmalarının en sık nedenidir.¹⁻⁴ Okul öncesi yaş grubundaki çocukların kırıcılık kusur durumlarının incelenmesi ve ambliyopinin erken teşhisi ile kalıcı görme kayıplarının önüne geçilebilmektedir.

Özellikle görme keskinliği muayenesi açısından iletişim kurulamayan çocuklarda ve mental problemleri olan hastalarda sadece görme eşelleri (Snellen Eşeli, Lea Eşeli) ile yapılan değerlendirmelerde verilen cevapların değişkenliği ve güvenilirliğinin düşük olması kırma kusurları hakkında göz hekimlerinin objektif bir bilgi edinmesini zorlaştırmaktadır.⁵

Otorefraktometreler sadece sağlıklı bireylerin değil okul öncesi yaş grubundaki çocukların ve mental problemleri bulunan kişilerdeki kırma kusurlarının tespitinde de göz hekimlerine yardımcı olabilmektedir.^{6,7} Ancak otomatik cihazların sadece tarama testi amaçlı kullanımı uygundur. Altın standart sikloplejili skiaskopi/retinoskopidir. Bunun nedenlerinden en önemlisi bu yaş grubunun yüksek akodomasyon yeteneğidir.⁸

Çalışmamızda 12-60 ay arası çocuklarda Welch Allyn Sure Sight (WASS) el otorefraktometresi kullanılarak aydınlık ve karanlık ortamlarda elde edilen sikloplejisiz değerleri, sikloplejili otorefraktometre ve altın standart olan retinoskopik değerler ile karşılaştırdık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız hastanemiz göz polikliniğine Kasım 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında rutin göz muayenesi için başvuran yaşları 12-60 ay arasında olan 57 çocuğun katılımı ile gerçekleştirildi. Çalışma gerekli etik kurul onayları alınarak ve Helsinki Deklarasyonu Kuralları'na uygun olarak yapılmıştır. Çalışmaya katılan tüm çocukların anneleri ve/veya babaları çalışma hakkında bilgilendirilmiş ve hepsinden yazılı onam alınmıştır.

ÇALIŞMAYA DAHİL EDİLME KRİTERİ

Ölçümler öncesinde tüm hastalara; örtme testi, santral fiksasyon tespiti ve biomikroskopik ön ve arka segment değerlendirilmesini içeren rutin bir

oftalmolojik muayene yapıldı. Çalışmaya dahil edilen hastalarda kırma kusuru dışında ek bir oküler patoloji (korneal ve konjonktival hastalıklar, katarakt, şaşılık, nistagmus, vitreus opasitesi, retinal hastalıklar) bulunmamasına dikkat edildi. Bunun dışında daha önce göz operasyonu geçirenler ve uyumu yeterli güvenilirlikte ölçüm alınmasına engel olan hastalar da çalışma kapsamından çıkartıldı.

ÇALIŞMADA KULLANILAN YÖNTEMLER

Kırma kusurlarının ilk değerlendirilmesi, sikloplejisiz gözlerde WASS ile gerçekleştirildi. WASS fotorefraksiyon prensibi ile çalışan elde taşınabilir bir otorefraktometredir. Çalışma prensibi Shack-Hartmann wavefront analizi olan bir cihaz olup, ölçüm mesafesi 35 cm dir. Fiksasyon uyararı merkezi kırımı ışığın etrafında yanıp sönen sekiz adet LED ışıkla sağlanmaktadır. Ardışık 5-8 ölçüm aldıktan sonra sonuçları sferik değer, silindirik değer, aks değeri ve 1-9 arasında yapılan ölçümün doğruluğunu gösteren güvenilirlik indeksi olarak ölçüm ekranında görünmektedir. Üretici firmanın kullanım kılavuzunda belirttiği tespit edebildiği sferik değer aralığı-5D-+5D iken astigmatizma için üst sınır 3D olarak belirtilmişti. Bu değer aralığının dışında tespit edilen kırma kusurları cihazın ölçüm ekranında 9,99 olarak görüntülenmektedir. Çalışmada kullanılan WASS el otorefraktometresinin kalibrasyonu üretici firma tarafından düzenli aralıklar ile yapılmakta idi.

Sikloplejisiz ölçümler aydınlık ortamda ve oda karartılarak üçer defa ardışık ölçüm alınarak iki sefer tekrarlandı. İlk ölçümlerin ardından hastaların gözlerine beş dakika ara ile birer damla 1% siklopentolat (Sikloplejin®, Abdi İbrahim, İstanbul, Türkiye) damlatıldı. Son damladan 30 dakika sonra hastaların ışık refleksleri kontrol edilerek aynı cihaz ve aynı ortamda ilk muayeneyi yapan göz hekimi tarafından ölçümler tekrarlandı. Aynı gün içerisinde sikloplejili olarak deneyimli bir pediatrik göz hekimi tarafından retinoskopi Mohidra yöntemi ile yapıldı. Bu yöntemde muayene odasının mümkün olduğunca karanlık olması sağlanır. Göz hekimi yaklaşık 50 cm mesafeden, bir gözü tercihen yakını tarafından kapatılmış olan çocuğun

diğer gözüne retinoskopi yapar. Fiksasyon nesnesi retinoskobun loş ışığıdır. Temel prensip karanlık ortamda tek göz kapalı iken bu ışığın akomodasyonu uyarmıyor olmasıdır.

Olgulardan elde edilen değerler dilatasyonsuz aydınlık ortam otorefraktometre (grup 1), dilatasyonsuz karanlık ortam otorefraktometre (grup 2), sikloplejili otorefraktometre (grup 3) ve sikloplejili retinoskopik değerlendirme (grup 4) şeklinde dört ayrı grup olarak kayıt altına alındı.

Cihazın güvenilirlik ölçütü olarak aldığı 8 ve üzerinde puan alan olguların sağ gözlerine ait sferik değer, astigmatizma değeri ve aks ölçümleri istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Çalışma gruplarından elde edilen refraksiyon kusuru değerleri ortalama±standart sapması olarak sunuldu. Sayısal verilerin normal dağılıma uygunluğu tek örnekli Kolmogorov- Smirnov testi kullanılarak test edildi. İstatistiksel verilerin karşılaştırılması için Friedman

analizi yapıldı. Farklı grubu belirlemek için post-hoc Wilcoxon işaret testi kullanıldı. P değeri <0,05 anlamlı olarak kabul edildi. Ayrıca ölçüm yöntemleri arasındaki uyum durumunu göstermek amacıyla Bland-Altman Plot grafikleri çizildi.

BULGULAR

Olguların altısı çeşitli sebeplerden dolayı (çalışmada kullanılan ölçüm yöntemlerine uyumsuzluk (n=1), damlatılan midriyatik ajana bağlı olarak gelişen alerjik reaksiyon (n=2) ve WASS ile elde edilen değerlerin güvenilirlik ölçütünün sekizin altında olması (n=3) çalışma kapsamından çıkartılmıştır. Çalışmayı tamamlayabilen olguların ortalama yaşı 37,47±14,47 ay (12-60 ay) idi. Grubun cinsiyet dağılımı 24 (%47) kız, 27 (%53) erkek çocuk idi. Gruba uygulanan dört ölçüm yöntemi sonucunda tespit edilen kırıcılık kusuru ölçümleri (Tablo 1) ve (Tablo 2) de sunulmuştur.

TABLO 1: Refraksiyon değerleri.

	WASS siklo –aydınlık ortam ort±SS	WASS siklo –karanlık ortam ort±SS	WASS siklo + ort±SS	Skiascope siklo + ort±SS
Sferik değer (D)	1,66±0,68 [(0,50)-(3,50)] (n=45)	2,28±0,65 [(1,50)-(4,50)] (n=45)	2,48±0,65 [(1,50)-(4,50)] (n=45)	3,19±1,34 [(1,50)-(7,00)] (n=51)
Silindirik değer (D)	-1,06±0,55 [(-2,25)-(0,00)] (n=46)	-1,06±0,57 [(-2,25)-(0,00)] (n=46)	-1,06±0,60 [(-2,25)-(0,00)] (n=46)	-1,35±1,14 [(-5,00)-(0,00)] (n=51)
Sferik eşdeğer(D)	0,97±0,60 [(-0,63)-(2,38)] (n=40)	1,85±0,59 [(0,38)-(3,50)] (n=40)	1,95±0,69 [(0,38)-(3,50)] (n=40)	2,23±0,78 [(1,00)-(4,00)] (n=51)

ort±SS = ortalama±standart sapma; D = diyoptri.

TABLO 2: Refraksiyon değerleri karşılaştırma

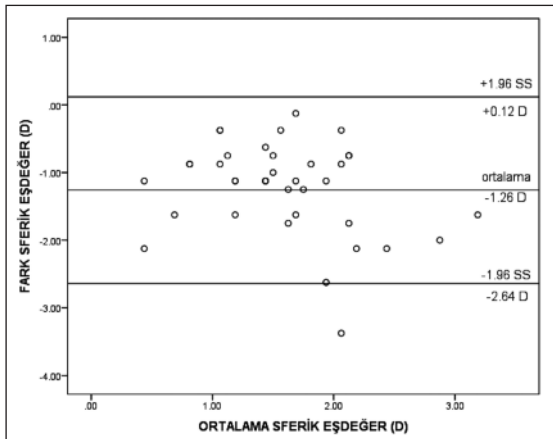
	WASS siklo – aydınlık ortam ort±SS (n=40)	WASS siklo – karanlık ortam ort±SS (n=40)	WASS siklo + ort±SS (n=40)	Skiascope siklo + ort±SS (n=40)	p* değeri
Sferik değer (D)	1,51±0,56 [(0,50)-(3,00)]	2,31±0,56 [(0,50)-(3,00)]	2,49±0,66 [(1,50)-(4,00)]	2,78±0,79 [(1,50)-(5,00)]	0,879
Silindirik değer (D)	-1,10±0,57 [(-2,25)-(0,00)]	-1,07±0,61 [(-2,25)-(0,00)]	-1,08±0,62 [(-2,25)-(0,00)]	-1,10±0,72 [(-2,50)-(0,00)]	
Sferik eşdeğer(D)	0,97±0,60 [(-0,63)-(2,38)]	1,77±0,65 [(-0,63)-(2,38)]	1,95±0,69 [(0,38)-(3,50)]	2,23±0,78 [(1,00)-(4,00)]	<0,001

ort±SS = ortalama±standart sapma; D = diyoptri *Friedman analizi.

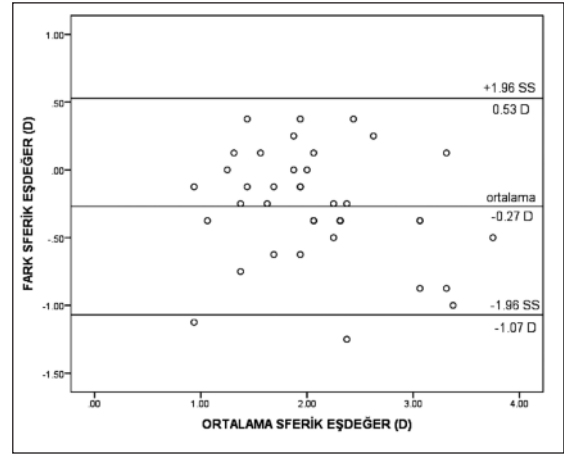
Ölçüm yöntemlerinden elde edilen sferik değerler karşılaştırıldığında aydınlık ortamda ve karanlık odada elde edilen ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark mevcuttu ($p=0,001$). Buna uygun olarak aydınlık ortamda yapılan otorefraksiyon ve sikloplejili otorefraksiyon arasındaki sferik değerler arasında istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı fark bulundu ($p=0,001$) (Şekil 1). Karanlık ortamda yapılan otorefraktif ölçümler ile sikloplejili otorefraksiyon değerleri arasında istatistiksel farka rastlanılmaz iken, retinoskopi ile arasında anlamlı farka rastlanıldı ($p=0,63$, $p=0,001$). Sikloplejili otorefraksiyon ve sikloplejili retinoskopi arasında da anlamlı fark saptandı ($p=0,001$). Band Altman analizinde sikloplejili otorefraksiyon değerleri ile sikloplejili retinoskopi sferik ekivalan fark dağılım ortalaması $-0,27$ D bulundu ve iki ölçüm arasında uyumluluk mevcuttu (Şekil 2).

Bunun yanında silindirik değerler ve aks ölçümleri arasında her üç yöntem ile retinoskopik ölçümler arasında istatistiksel farka rastlanılmadı ($p=0,557$, $p=0,603$, $p=0,992$) (Şekil 3).

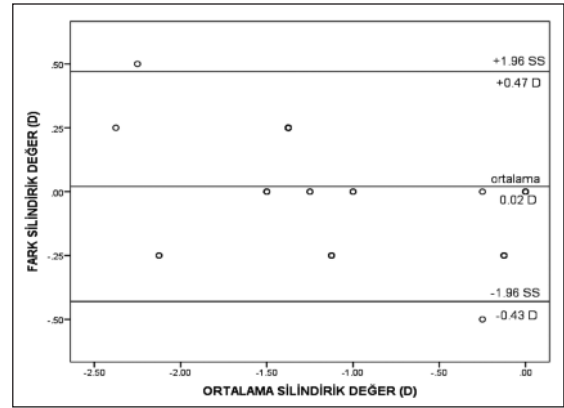
Grup 1 ve grup 4 ün sferik eşdeğerleri arasında korelasyon yokken, grup 4 ile grup 2 ve 3 ün sferik eşdeğerleri arasında anlamlı korelasyon vardı ($r=0,731$ ve $0,852$, sırasıyla). Grup 4 ile grup 1, 2 ve 3 ün silindirik değerleri arasındaki korelasyon güçlü ve anlamlı bulundu ($r=0,689$, $0,761$ ve $0,756$, $p<0,05$, sırasıyla).



ŞEKİL 1: WASS otorefraktometre sikloplejisiz aydınlık ve WASS otorefraktometre sikloplejisiz karanlık ile elde edilen sferik eşdeğerlerinin fark dağılımı $\pm 1,38$ D arasındadır.



ŞEKİL 2: WASS otorefraktometre sikloplejili ve sikloplejili skiaskopi ile elde edilen sferik eşdeğerlerinin sferik eşdeğerlerin fark dağılımı $\pm 0,8$ D arasındadır.



ŞEKİL 3: WASS sikloplejisiz aydınlık ortam ve sikloplejili skiaskopi ile elde edilen silindirik değerlerinin silindirik değerlerin fark dağılımı $\pm 0,49$ D arasındadır.

Yaş grupları incelendiğinde 12-24 ay grubunda ($n=16$) cihazın tespit edebileceği ölçüm aralığı dışında kalan 7 olguda sikloplejili retinoskopi metodu dışındaki her üç metotla da mevcut kırma kusurları doğru olarak tespit edilememiştir. 25-60 ay grubunda ($n=35$) ise yine cihazın ölçüm sınırları dışında astigmatizmaya ($n=2$) ve sferik değerlere bağlı ($n=2$) yetersizlik tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

Ambliyopi herhangi organik bir patoloji olmaksızın görme keskinliğinin azalması ve binokülerite nin anormal olmasıdır. Anizometri ve yüksek kırma kusurlarının neden olduğu ambliyopi ise çocukluk çağı görme keskinliği azalmalarının en başta

gelen sebebidir.⁹⁻¹³ Erken yaşta kırma kusurlarının tespiti 8-10 yaşından önce ambliyopinin kapama veya penalizasyon ile etkili bir şekilde tedavi edilebilmesine olanak vermektedir.

Gelişen teknolojinin yardımıyla özellikle erken çocukluk döneminde veya zihinsel ve bedensel engelli olguların refraksiyon kusurlarının tespitinde kolaylık sağlayan el otorefraktometreleri geliştirilmiştir. Fotorefraksiyon, retina üzerinde bir noktayı aydınlattıktan sonra yansıyan ışığın verjansının analiz edilmesi esasına dayanan pratik, kullanımı kolay bir yöntemdir.¹⁰ Gözün kırıcılık durumunun sadece birkaç saniyede değerlendirilmesi tarama testi olarak konvansiyonel otorefraktometre ölçümlerine göre el otorefraktometrelerini daha kullanışlı hale getirmiştir.

El otorefraktometrelerinin geniş ve yaygın kullanımına karşın sonuçlarının doğruluğunu etkileyebilecek bir takım sınırlamalara sahip olması test güvenilirliklerini azaltabilmektedir. Özellikle ölçümlerin pupil çapından etkilenebilmesi ve tespit edilebilecek sferik ve silindirik değerlerin sınırlılığı başta gelen nedenlerdir. Yaygın kullanıldığı erken çocukluk döneminde sferik değerler üzerine olan akomodasyonun etkisinin ölçümler üzerine yanıltıcı etkisi de azımsanamayacak ölçüdedir.^{14,15} Çocuk hastalar üzerinde yapılan çalışmalarda sikloplejisiz ve sikloplejili olarak alınan retinoskopik ölçümlerde dilatasyon sonrasında dilatasyon öncesinde elde edilen sferik değerlerin +0,50 ile +2,50 arasında daha fazla hipermetrop bulunduğu belirtilmiştir. Çalışmaya alınan popülasyonun ortalama yaşı azaldıkça hipermetropik sapma o kadar yüksek olmaktadır.¹⁶

Çalışmamızda kullanılan Welch Allyn Sure-Sight el otorefraktometresinin en önemli özelliklerinden biri sikloplejisiz refraktif kusurların tespit edilebileceği yönünde idi.¹⁷⁻²²

Adams ve ark 2-12 ay yaş grubundaki 74 çocuk üzerinde yapmış olduğu çalışmada sikloplejisiz silindirik ölçüm değerlerinin bu yaş grubunun sikloplejili retinoskopi değerleri ile uyumlu olduğu ama sferik ölçümlerin %17'sinde tespit edilen değerlerin olması gerekenden ortalama 1D az olduğu gösterilmiştir.¹⁷ Buchner ve ark. 3-5 yaş grubu ço-

cuklarda yaptığı bir diğer çalışmada ise WASS'ın ölçümleri ile sikloplejili retinoskopi sferik ölçümlerin %18,2'sinde 0,5 ve daha az fark bulunurken bu oran silindirik değerlerde %82,1 idi. Silindirik değerlerin aks ölçümlerinde %66,6 oranında retinoskopik değerler ile uyumlu idi.¹⁸ Bunun yanı sıra Steele ve ark 3-5 yaş arası 35 olgu üzerinde sikloplejili sağlandıktan sonra WASS, Retinomax Plusoptix ve retinoskopi ile ölçülen refraktif değerlerin karşılaştırılması sonucunda iki farklı el otorefraktometresi ve altın standart olan retinoskopi arasında orta derecede bir uyum tespit edilmiş, bunun nedeni olarak da ölçülebilen değerlerin sınırlılığı ileri sürülmüştür.¹⁹ Cordonnier ve ark aynı yaş grubunda sikloplejisiz yapılan WASS ve Retinomax 1 ölçümlerini dilatasyon sonrası Topcon RMA 6000 cihazı ile karşılaştırmışlardır. Buna göre Retinomax cihazı astigmatizma, aks ve hipermetrop ölçümlerinde güvenilirliği daha yüksek iken WASS'ın tespit ettiği miyopik kırma kusuru değerleri Topcon RMA 6000 ile daha uyumlu idi.²⁰ Iuorno ve ark. 1,5-8 yaş arasındaki 91 çocuğun sikloplejili elde edilen kırıcılık değerlerinin sikloplejili olarak Nidek AR-820 ve retinoskopi ile yapılan değerlendirmesinde sferik değerler ile sferik eşdeğerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken, astigmatizma ve silindirik değerler her üç methodla yapılan ölçümlerde uyumlu bulunmuştur.²¹ WASS'ın astigmatik ölçümlerdeki başarılarını ifade eden bu yayınların aksine Harvey ve ark. popülasyonda yaygın olarak astigmatizması olan Amerikan yerlileri üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada incelenen 3-7 yaş aralığındaki 853 çocuğun 157'sinde WASS cihazı ile ölçüm sınırlarını aşan (>3D) astigmatizma tespit edilirken aynı hastaların Retinomax K+ ile yapılan değerlendirmelerinde bu hastaların sadece 21 (%13,4)'inde gerçekte bu değerlerin olduğu gösterilmiştir.²² Bütün bu çalışmaların ortak sonucu WASS'ın tekrarlanabilirliği ve hızı sayesinde tarama muayenelerinde rahat bir cihaz olabileceği fakat gözlük reçete edilmesi gereken hastalarda ise muhakkak başka bir ölçüm yöntemiyle de tespit edilen değerlerin doğrulanması gerekliliğidir. WASS cihazının incelendiği bu çalışmaların hiç birinde pupil çapının mevcut ölçümler üzerine olan etkileri incelenmemiştir.

Pupil çapının otorefraktif görüntüleme üzerine olan önemini ortaya koyan araştırmalar mevcuttur.^{11-13,23-25} Ottar ve ark fotorefraktif ölçümlerin doğru alınamamasının nedenini pupil çapının küçüklüğü olarak gösterse de tam tersini ortaya koyan klinik çalışmalar da vardır.^{26,27} Uygun bir ölçüm alınabilmesi için pupilin 4-8 mm arasında olması gerekmektedir.²⁴ Çalışmamız sonucunda karanlık oda şartlarında elde edilen otorefraktometre değerleri ile siklopleji sonrasında otorefraktometre ile ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak fark olmaması nedeniyle şüpheli durumlarda siklopleji yapılmaksızın ikinci bir ölçümün karanlık oda şartlarında tekrarlanmasının yerinde olacağını düşünmekteyiz. Bunun yanında özellikle 12-24 ay yaş

grubunda her üç metotta da hastaya gözlük yazılabilecek doğrulukta bir sonuç elde edilememiştir.

SONUÇ

Çalışmada aydınlık ortamda sikloplejisiz WASS otorefraktometre ile elde edilen sferik değerlerin güvenirliliğinin düşük olduğu tespit edildi. Otomatik cihazlar özellikle görme keskinliği muayenesi açısından iletişim kurulamayan çocuklarda ve mental problemleri olan hastalarda tarama muayenelerinde oldukça yardımcıdır, ancak bu cihazlar altın standart sikloplejili skiaskopi/retinoskopinin yerine kullanılamaz. Doğru ve tam bir çocuk göz muayenesi ancak sikloplejili skiaskopi yapılması ile mümkündür.

KAYNAKLAR

1. Dobson V, Harvey EM, Clifford-Donaldson CE, Green TK, Miller JM. Amblyopia in astigmatic infants and toddlers. *Optom Vis Sci* 2010;87(5):330-6.
2. Maida JM, Mathers K, Alley CL. Pediatric ophthalmology in the developing world. *Curr Opin Ophthalmol* 2008;19(5):403-8.
3. Uzunel D, Güven S, Köse S, Üretmen Ö, Eğrilmez S. [Efficacy Of Occlusion Treatment And Factors Affecting The Success Of Treatment In Amblyopia]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2007;16(1):1-8.
4. Çalık G, Güveli K.A, Acar S. [Fusion And Stereopsis In Anisometropic Amblyopia And Strabismic Amblyopia]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 2004;13(3):117-23.
6. Thompson AM, Li T, Peck LB, Howland HC, Counts R, Bobier WR. Accuracy and precision of the Tomey VIVA infrared photorefractor. *Optom Vis Sci* 1996;73(10):644-52.
7. Alp MN, Atilla H, Erkam N. [A Comparative Study Of Refraction In Emmetropic Eyes With Automated Refractometer And Retinoscopy]. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol* 1998;7(3):178-83.
8. Pokupec R, Mrazovac D, Popovic-Suic S, Mrazovac V, Kordic R, Petricek I. Comparison between refractometer and retinoscopy in determining refractive errors in children--false doubt. *Coll Antropol* 2013;37(1):205-8.
9. Demirci G, Arslan B, Ozsutcu M, Eliacik M, Gulkilik G. Comparison of photorefractometry and retinoscopy in children. *Int Ophthalmol* 2014;34 (4):739-46.
10. Rotsos T, Grigoriou D, Kokkolaki A, Manios N. A comparison of manifest refractions, cycloplegic refractions and retinoscopy on the RMA-3000 autorefractometer in children aged 3 to 15 years. *Clin Ophthalmol* 2009;3(1):429-31.
11. Salvesen S, Kohler M. Automated refraction. A comparative study of automated refraction with the Nidek AR-1000 autorefractor and retinoscopy. *Acta Ophthalmol* 1991;69(3):342-6.
12. Walsh G, Charman WN. The effect of pupil centration and diameter on ocular performance. *Vision Res* 1988;28(5):659-65.
13. Levi DM, McKee SP, Movshon JA. Visual deficits in anisometropia. *Vision Res* 2011;51(1):48-57.
14. Winn B, Pugh JR, Gilmartin B, Owens H. The effect of pupil size on static and dynamic measurements of accommodation using an infra-red optometer. *Ophthalmic Physiol Opt* 1989;9(3):277-83
15. Donahue SP, Johnson TM, Leonard-Martin TC. Screening for amblyogenic factors using a volunteer lay network and the MTI photoscreener. Initial results from 15,000 preschool children in a statewide effort. *Ophthalmology* 2000;107(9):1637-44
16. Karlica D, Matijevic S, Galetovic D, Znaor L. [Automatic refractometer in the evaluation of eye refraction in children]. *Acta Med Croatica* 2009;63(2):165-7.
17. Adams RJ, Dalton SM, Murphy AM, Hall HL, Courage ML. Testing young infants with the Welch Allyn suresight non-cycloplegic autorefractor. *Ophthalmic Physiol Opt* 2002;22(6):546-51.
18. Buchner TF, Schnorbus U, Grenzebach UH, Stupp T, Busse H. [Examination of preschool children for refractive errors. First experience using a handheld autorefractor]. *Ophthalmologie* 2003;100(11):971-8.
19. Steele G, Ireland D, Block S. Cycloplegic autorefractometry results in pre-school children using the Nikon Retinomax Plus and the Welch Allyn SureSight. *Optom Vis Sci* 2003;80(8):573-7.
20. Cordonnier M, De Maertelaer V. Comparison between two hand-held autorefractors: the Sure-Sight and the Retinomax. *Strabismus* 2004;12(4):261-74.
21. Iuorno JD, Grant WD, Noel LP. Clinical comparison of the Welch Allyn SureSight handheld autorefractor versus cycloplegic autorefractometry and retinoscopic refraction. *Journal of AAPOS* 2004;8(2):123-7.
22. Harvey EM, Dobson V, Miller JM, et al. Accuracy of the Welch Allyn SureSight for measurement of magnitude of astigmatism in 3- to 7-year-old children. *J AAPOS* 2009;13(5):466-71.
23. Charman WN, Jennings JA, Whitefoot H. The refraction of the eye in the relation to spherical aberration and pupil size. *Bri J Physiol Opt* 1978;32(1):78-93.
24. Cetinkaya A, Oto S, Aydin P. The impact of dark adaptation on photoscreening. *J AAPOS* 2002;6(5):315-8.
25. Alfonso JF, Ferrer-Blasco T, Gonzalez-Mejome JM, Garcia-Manjarres M, Peixoto-de-Matos SC, Montes-Mico R. Pupil size, white-to-white corneal diameter, and anterior chamber depth in patients with myopia. *J Refract Surg* 2010;26(11):891-8.
26. Kennedy RA, Sheps SB. A comparison of photoscreening techniques for amblyogenic factors in children. *Can J Ophthalmol* 1989;24(6):259-64.
27. Ottar WL, Scott WE, Holgado SI. Photoscreening for amblyogenic factors. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 1995;32(2):289-95.