

Okul Çağı Çocuklarında Topcon ve Nikon Retinomax Otorefraktometreleri ile Videoretinoskopi (Plusoptix S08) Ölçümlerinin Karşılaştırılması

Comparison of the Topcon Autorefractor, Nikon Retinomax Autorefractor and Videoretinoscopy (Plusoptix S08) in School-Age Children

Dr. Nesrin TUTAŞ GÜNAYDIN,^a
Dr. A. Yeşim A. ORAL,^b
Dr. Sibel ÖSKAN,^b
Dr. Özlen R. ÖZGÜR,^b
Dr. Aysu K. ARSAN^b

^aGöz Hastalıkları Kliniği,
Osmaniye Kadiri Devlet Hastanesi,
Osmaniye

^b1. Göz Kliniği
Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 29.12.2010
Kabul Tarihi/Accepted: 15.03.2011

Bu çalışma, kısmen 43. TOD Ulusal
Oftalmoloji Kongresi (11-15 Kasım 2009,
Antalya)'nda poster olarak sunulmuştur.

Yazışma Adresi/Correspondence:
Dr. Nesrin TUTAŞ GÜNAYDIN
Osmaniye Kadiri Devlet Hastanesi,
Göz Hastalıkları Kliniği, Osmaniye,
TÜRKİYE/TURKEY
dnesrintutas@hotmail.com

ÖZET Amaç: Okul çağı çocuklarında Topcon RM-A7000B (TORF) ve Nikon Retinomax (NR) otorefraktometreleri ile Plusoptix S08 videoretinoskopi (PV) ile saptanan refraksiyon değerlerini karşılaştırmak. **Ge-reç ve Yöntemler:** Yaşları 5 ile 16 (ortalama 9.25 ± 2.43 yıl) arasında değişen 100 sağlıklı çocuğun (54 kız, 46 erkek) 200 gözünün refraksiyon durumu değerlendirildi. Sikloplejisiz ve sikloplejili TORF, sikloplejili NR ve sikloplejisiz PV ile elde edilen sferik (S), sferik ekivalan (SE) silindirik (C) değer ve aks ortalamaları karşılaştırıldı. Sikloplejisiz NR ile elde edilen ölçümlerin çok değişken olması ve sikloplejik PV ile de pupil çapından dolayı ölçüm alınmaması nedenleriyle sikloplejisiz NR ve sikloplejili PV ölçümleri değerlendirme dışı bırakıldı. İstatistiksel değerlendirmede bağımsız t testi, Dunn's çoklu karşılaştırma t testi ve sınıf içi korelasyon yöntemi kullanıldı. **Bulgular:** Sikloplejisiz TORF ile ölçülen S ve SE değer ortalamaları sikloplejili TORF sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunurken ($p=0.0001$); C değer ve aks ortalamaları arasında anlamlı farklılık gözlenmedi ($p>0.05$). Sikloplejili TORF ile elde edilen S ve SE ortalamaları PV'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek saptanırken ($p=0.0001$); sikloplejisiz TORF sonuçları PV'den anlamlı derecede düşük bulundu ($p=0.002$). PV ile ölçülen C değer ve aks ortalamaları, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p>0.05$). NR ve PV ile elde edilen S, C ve SE değer ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p>0.05$). Sikloplejisiz TORF ile ölçülen S ve SE değer ortalamaları NR'ye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük ($p=0.0001$) ve sikloplejili TORF S ($p=0.044$) ve SE ($p=0.037$) değerleri anlamlı derecede yüksek bulunurken, C değer ve aks açısından cihazlar arasında istatistiksel farklılık gözlenmedi ($p>0.05$). Tüm yöntemlerle ölçülen S, SE, C değer ve aks ortalamaları birbirleri ile uyumlu bulundu. **Sonuç:** Çocuklarda refraksiyon kusurlarının tarama amaçlı tespitinde sikloplejisiz kullanılabilmesi nedeniyle PV; sikloplejili olarak ise çocuklarda kolay uygulanabilmesi açısından NR tercih edilebilecek yöntemlerdir.

Anahtar Kelimeler: Refraksiyon, gözle ilgili; çocuk; retinoskopi

ABSTRACT Objective: To compare the refractive errors measured by Topcon RM-A7000B (TORF) and Nikon Retinomax (NR) autorefractor and Plusoptix S08 videoretinoscopy (PV) in school-age children. **Material and Methods:** We assessed the refractive status of 200 eyes in 100 healthy children (54 female, 46 male) between the ages 5 to 16 years old (mean 9.25 ± 2.43 years). The values of spheric (S), spherical equivalent (SE), cylindrical power (C) and axis angle acquired by noncycloplegic PV, noncycloplegic and cycloplegic TORF and cycloplegic NR were compared with each other. Noncycloplegic NR and cycloplegic PV results were excluded because of the variability with noncycloplegic NR measurements and unmeasurability of cycloplegic PV because of the pupil diameter. In statistical evaluation independent t test and Dunn's multiple comparison test and intra-class correlation method was used. **Results:** While mean S and SE values of noncycloplegic TORF were statistically detected significantly lower than cycloplegic TORF ($p=0.0001$), Mean C power and axis of noncycloplegic and cycloplegic Topcon autorefractor were compared, and no significant difference was found ($p>0.05$). Whereas mean S and SE values of cycloplegic TORF were detected statistically significantly higher than PV ($p=0.0001$); mean values of noncycloplegic TORF were noticed significantly lower than PV values ($p=0.002$). No significant difference was found between C and axis of PV and the other methods ($p>0.05$). There was no statistically significant difference between mean values of S, SE, C and axis obtained by NR and PV ($p>0.05$). Mean S and SE values measured by noncycloplegic TORF were statistically significantly lower than that of NR ($p=0.0001$); mean S ($p=0.044$) and SE ($p=0.037$) measured by cycloplegic TORF were statistically significantly higher than that of NR. No difference was found between the instruments in terms of mean C and axis ($p>0.05$). Mean S, SE, C values and axis measured by all methods were correlated with each other. **Conclusion:** PV may be used for screening due to give accurate measurements noncycloplegically; and NR may be preferred for cycloplegia because of easy measurement in children.

Key Words: Refraction, ocular; child; retinoscopy

Cocuklarda refraksiyon kusurları tam ve zamanında düzeltilmediğinde ambliyopi, şaşılık ve binokülarite kaybına neden olabilmektedir. Ayrıca düzeltilmemiş refraksiyon kusurları okul başarısını da etkileyen önemli faktörlerden biridir. Bu nedenle okul öncesi ve okul çağındaki göz taramalarının ana hedefi refraksiyon kusurlarının erken tespitidir. Refraksiyon kusurlarının tespitinde sikloplejili retinoskopi altın standarttır. Ancak çocuklarda retinoskopi ile muayenenin zaman alması ve uzun bir öğrenim süreci gerektirmesi nedeniyle refraksiyon kusurlarının taranmasında çeşitli refraksiyon ölçüm cihazları gündeme gelmiştir. Bunların başlıcaları arasında klasik ve taşınabilir otorefraktometreler ile videoretinoskopi yöntemleri sayılabilir. Bu yöntemler sikloplejisiz ve sikloplejili yapılabilen olup, çocuklarda akomodasyon gücünün fazla olması nedeniyle refraksiyon kusurlarının doğru tespiti için genellikle sikloplejili refraksiyon muayenesi tercih edilir.

Çalışmamızda okul çağı çocuklarında klasik otorefraktometrelerden Topcon RM-A7000B otorefraktometre (TORF) siklopleji öncesi ve sonrası, taşınabilir otorefraktometrelerden Nikon Retinomax otorefraktometre (NR) siklopleji sonrası ve son yıllarda özellikle tarama amaçlı önerilen PlusoptiX S08 videoretinoskopi (PV) ise siklopleji yapılmaksızın kullanıldı ve refraksiyon ölçüm sonuçları birbirleri ile karşılaştırıldı. Bu yöntemlerin klinik uygulama ve taramada kullanılabilirliği ile güvenilirliği değerlendirildi.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada Sağlık Bakanlığı Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Göz Kliniğine başvuran, herhangi bir oküler patolojisi olmayan 5 ile 16 yaş arası 100 çocuğun 200 gözünde değişik cihazlarla elde edilen refraksiyon ölçüm sonuçları prospektif olarak değerlendirildi. Çalışma, Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıbbi Etik Kurulunca onaylandı. Çocukların ebeveynlerine çalışma ile ilgili detaylı bilgi verilerek onamları alındı. Bakış deviasyonu 10 dereceden fazla olan ve ortam opasitesi ya da herhangi bir nedene bağlı görme azlığı olan çocuklar çalışma dışında bırakıldı.

Rutin oftalmolojik muayeneleri yapılan çocukların tüm cihazlarla ölçülen sferik (S), sferik ekivalan (SE), silindirik (C) değer ve aksları kaydedildi. Öncelikle, siklopleji yapılmadan NR dışındaki cihazlarla (TORF ve PV) refraksiyonlar ölçüldü. Sikloplejisiz NR ile ölçümler oldukça değişken olduğu için sadece siklopleji sonrası NR sonuçları çalışmaya dâhil edildi. Daha sonra, çocukların her iki gözüne 5 dakika ara ile 2 defa birer damla siklopentolat (Sikloplejin %1, Abdi İbrahim, Türkiye) damlatıldı. Son damladan 40 dakika sonra TORF, PV ve NR ile refraksiyon ölçümleri yapıldı. Siklopleji sonrası PV ile ölçüm yapılmak istendiğinde 100 çocuğun 88'inde pupil çapının 8 mm'den büyük olması nedeni ile ölçüm gerçekleştirilemedi. Bu nedenle PV sonuçları sikloplejisiz olarak değerlendirilirken, sikloplejili PV sonuçları değerlendirme dışı bırakıldı. Yapılan tüm ölçümler maskelendi ve her cihaz farklı bir araştırmacı tarafından kullanıldı. Siklopleji öncesi ve/veya sonrası cihazlarla elde edilen ölçüm ortalamaları birbiriyle istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

İstatistiksel değerlendirmede analizler NCSS 2007 paket programı ile yapıldı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metodlarının (ortalama, standart sapma) yanı sıra ikili grupların karşılaştırmasında bağımsız t testi, alt grup karşılaştırmalarında Dunn's çoklu karşılaştırma testi kullanıldı. Ölçüm yöntemlerinin uyumluluğunu belirlemede sınıf içi korelasyon katsayısı kullanıldı. Sınıf içi korelasyon katsayısı [Intraclass correlation coefficient, (ICC)] 0.70 ve üzeri olan değerler uyumlu olarak kabul edildi. Tüm silindirik değerlerin aks açılarının istatistiksel değerlendirmelerinde eşitlik ve kolaylık sağlaması amacı ile açılar derece (^o) olarak ele alındı ve değerlendirmede eşleştirilmiş t testi kullanıldı. Tüm sonuçlar yorumlanırken, anlamlılık p< 0.05 düzeyinde ve %95'lik güven aralığında değerlendirildi.

BULGULAR

Yaş ortalaması 9.25 ± 2.43 olan (5-16 yaş arası) 100 sağlıklı çocuğun siklopleji öncesi ve sonrası refraksiyon değerlerinin ortalamaları Tablo 1'de özetlenmiştir. Sonuçlar istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; sikloplejisiz TORF ile elde edilen S ve SE ortalamaları, sikloplejili TORF sonuçlarına göre an-

TABLO 1: Sikloplejili ve sikloplejisiz Topcon otorefraktometre (TORF), Nikon Retinomax (NR), PlusoptiX S08 (PV) gruplarının sferik, sferik ekivalan, silindirik değer ortalamaları.

	Sikloplejili TORF	Sikloplejisiz TORF	NR	PV
Sferik Değer	0.855 ± 2.45	-0.235 ± 2.314	0.524 ± 2.296	0.550 ± 2.32
Silindirik Değer	0.338 ± 0.922	0.176 ± 0.942	0.433 ± 1.029	0.315 ± 0.897
Aks Açısı	63.92 ± 45.41	62.22 ± 46.93	66.5 ± 42.98	67 ± 45.52
Sferik Ekivalan	1.019 ± 2.692	-0.145 ± 2.574	0.756 ± 2.626	0.717 ± 2.51

lamlı ölçüde düşük bulunurken ($p= 0.0001$); C değeri ve aks ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi ($p> 0.05$).

PV ile 200 gözün 15'inde yüksek refraksiyon kusuru ya da bakış deviasyonun 10 dereceden fazla olması gibi nedenlerle siklopleji öncesi refraksiyon ölçülemedi. Bu nedenle ölçülebilirlik değeri %92.5 olarak belirlendi.

Sikloplejili TORF ile elde edilen S ve SE ortalamaları, PV ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek saptanırken ($p= 0.0001$); sikloplejisiz TORF'la elde edilen ortalamalar PV'den istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ($p= 0.002$). PV ile ölçülen C değeri ve aks açısı ortalamaları ile diğer tüm yöntemler karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p> 0.05$). Fakat NR ile elde edilen S ve SE değerlerinin ortalamaları sikloplejili TORF'unkillerle karşılaştırıldığında elde edilen p değerinin ($p= 0.044$) anlamlılık düzeyi, PV'nin sikloplejili TORF ile karşılaştırıldığında elde edilen p değerine ($p= 0.002$) göre daha düşüktü (Tablo 2).

NR ile PV sonuçları karşılaştırıldığında ise S, SE ve C değeri ortalamaları açısından aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p> 0.05$). Sikloplejisiz TORF ile elde edilen S ve SE değeri or-

talamaları NR sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunurken ($p= 0.0001$); sikloplejili TORF ile de yine hem S hem de SE değeri ortalamaları NR sonuçlarından istatistiksel olarak yüksek saptandı (sırasıyla $p= 0.044$ ve $p= 0.037$). Silindirik değerler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p> 0.05$). Tablo 2'de her bir cihazla elde edilen refraktif değeri (S, SE ve C) ortalamalarının birbiriyle ve TORF'la ölçülen siklopleji öncesi ve sonrası değerlerin hem birbirleriyle, hem de diğer cihazlarla karşılaştırılmasından (Dunn's çoklu karşılaştırma testiyle) elde edilen p değerleri gösterilmiştir, anlamlılık düzeyi $p< 0.05$ olanlar koyu olarak gösterilmiştir.

TORF, PV ve NR cihazlarının ölçüm sonuçlarının birbirleri ile arasındaki sınıf içi korelasyon yöntemi ile yapılan karşılaştırmada ise; sınıf içi korelasyon katsayısı tüm yöntemlerde 0.70'ten büyük saptandı ve sonuçlar birbiriyle uyumlu olarak değerlendirildi (Tablo 3).

TARTIŞMA

Çocukların refraksiyon kusurlarının saptanmasında; sikloplejili retinoskopik muayene hâlâ altın standart olmakla beraber, doktora zaman kazandırması ve sikloplejili olduğunda oldukça güvenilir sonuçlar vermesi nedeniyle klasik ya da

TABLO 2: Sikloplejili ve sikloplejisiz Topcon otorefraktometre (TORF), Nikon Retinomax (NR), PlusoptiX S08 (PV) gruplarının birbirleri ile sferik, sferik ekivalan ve silindirik değeri fark ortalamaları açısından karşılaştırılması.

Dunn's Çoklu Karşılaştırma Testi	Sferik değeri	Silindirik değeri	Sferik ekivalan değeri
Sikloplejili TORF/ Sikloplejisiz TORF	0.0001	0.25	0.0001
Sikloplejili TORF/PV	0.0001	0.973	0.0001
Sikloplejili TORF/NR	0.044	0.721	0.037
Sikloplejisiz TORF/PV	0.002	0.488	0.002
Sikloplejisiz TORF/NR	0.0001	0.02	0.0001
PV/NR	0.762	0.449	0.769

TABLO 3: Sikloplejisiz ve sikloplejili TORF, PV ve NR ile sferik, sferik ekivalan, silindirik değer ve aks açısı ölçüm ortalamalarının birbirleriyle sınıf içi korelasyon yöntemi ile karşılaştırılması ve ICC %95 güven aralığında değerlendirilmesi.

		ICC	ICC %95 GA
SikloplejiliTORF/Sikloplejisiz TORF	Sferik Değer	0.941	(0.922-0.956)
	Silindirik Değer	0.882	(0.844-0.911)
	Aks Açısı	0.987	(0.982-0.991)
	Sferik Ekivalan	0.951	(0.935-0.963)
NR/PV	Sferik Değer	0.959	(0.946-0.969)
	Silindirik Değer	0.874	(0.833-0.905)
	Aks Açısı	0.984	(0.977-0.988)
	Sferik Ekivalan	0.978	(0.961-0.987)
NR/Sikloplejili TORF	Sferik Değer	0.927	(0.903-0.944)
	Silindirik Değer	0.848	(0.799-0.885)
	Aks Açısı	0.986	(0.975-0.991)
	Sferik Ekivalan	0.944	(0.926-0.958)
NR/Sikloplejisiz TORF	Sferik Değer	0.956	(0.942-0.967)
	Silindirik Değer	0.830	(0.742-0.896)
	Aks Açısı	0.989	(0.985-0.992)
	Sferik Ekivalan	0.961	(0.949-0.971)
PV/Sikloplejili TORF	Sferik Değer	0.977	(0.970-0.983)
	Silindirik Değer	0.841	(0.790-0.880)
	Aks Açısı	0.985	(0.979-0.989)
	Sferik Ekivalan	0.965	(0.954-0.974)
PV/Sikloplejisiz TORF	Sferik Değer	0.959	(0.946-0.969)
	Silindirik Değer	0.868	(0.825-0.912)
	Aks Açısı	0.988	(0.983-0.992)
	Sferik Ekivalan	0.966	(0.955-0.975)

*ICC (intra-class correlation coefficient): Sınıf içi korelasyon katsayısı.

taşınabilir otorefraktometreler de yaygın kullanım alanı bulmaktadır. Son zamanlarda binoküler, eş zamanlı ve çocuğa temas olmadan ölçüm yapılması açısından videoretinoskopi yöntemleri de özellikle koopere olamayan küçük çocuklarda ya da bebeklerde ve daha çok tarama amaçlı olmak üzere sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır.

Birçok çalışmada sikloplejisiz otorefraktometre ölçümlerinin, özellikle çocuklarda akomodasyonu engelleyemediği ve bunun yol açtığı miyopinin üzerinde durulmuştur.¹⁻⁶ Biz de çalışmamızda siklopleji yapılmadan otorefraktometre ile elde edilen sferik ve sferik ekivalan değerlerinin siklopleji sonrasına göre belirgin derecede daha düşük olduğunu saptadık. Bu nedenle özellikle çocuklarda otorefraktometre ölçümlerinin öncesinde siklopleji uygulaması ile daha doğru sonuçların elde edilebileceği fikri tekrar vurgulanmış oldu. Yine yapılan

çalışmalarda, sikloplejisiz ve sikloplejili Topcon otorefraktometre ile ölçülen silindirik değer ve aksların birbiri ile uyumlu olduğu belirtilmiştir.^{1,2,6,7} Çalışmamızda da sikloplejisiz ve sikloplejili otorefraktometre silindirik değerler ve akslar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p > 0.05$). Silindirik değerler açısından sikloplejinin gerekli olmadığı sonucuna varıldı.

Son yıllarda çocuklarda refraksiyon kusurlarının taramasında foto/videoretinoskopi cihazları kullanılmaktadır. Powerrefraktörler olarak da bilinen bu cihazlardan önce PlusoptiX CR3 (PlusoptiX GmbH, Erlangen, Almanya) ve PlusoptiX S04, sonrasında ise PlusoptiX S08 (PlusoptiX GmbH, Nuremberg, Almanya) üretilmiştir. PlusoptiX S08 cihazına akomodasyonu azaltan yeni bir mod eklenmiş ve çocuklarda sikloplejisiz ideal ölçüm hedeflenmiştir. Biz de bu çalışmada PlusoptiX S08 modelini kullandık.

Hunt ve ark., yetişkin hasta grubunda sikloplejisiz Powerrefraktör sonuçları ile subjektif muayene arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamazken, otorefraktometre (Shin-Nippon SRW-5000) ile ölçülen ortalama sferik ve sferik ekivalan sonuçlarını powerrefraktometreye göre 0.14D ve 0.20D daha yüksek saptamışlardır.⁸ Küsbeci ve ark. ise sikloplejili Powerrefraktör II (PlusoptiX CR03) ve sikloplejili otorefraktometre (Topcon KR-7000P) sonuçlarını karşılaştırdıklarında, PlusoptiX CR03 ile ölçülen sferik ekivalan değerlerini 0.21D daha hipermetropik bulmuşlardır.⁹ Erdurmuş ve ark., sikloplejisiz PlusoptiX CR03 ile ölçülen sferik değer ve sferik ekivalan değerlerini sikloplejisiz ve sikloplejili otorefraktometre sonuçları ile karşılaştırmışlar, en fazla miyopiye kayışın sikloplejisiz otorefraktometrede olduğunu gözlemişler ve PlusoptiX CR03 ölçümlerinde de sikloplejili otorefraktometre sonuçlarına göre miyopiye kayış saptamışlar ancak bu kayışın sikloplejisiz otorefraktometre ölçümlerinden daha az olduğunu vurgulamışlardır.¹⁰ Choi ve ark. ise PlusoptiX CR03 kamerasının çocuklarda belirgin bir akomodatif uyarı oluşturmadığı görüşündedirler.¹¹ Çalışmamızda da sikloplejisiz Topcon otorefraktometre ile elde edilen sferik ve sferik ekivalan değer ortalamaları PlusoptiX S08'den istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük saptanırken ($p=0.002$), sikloplejili Topcon otorefraktometre sferik ve sferik ekivalan ortalamaları, PlusoptiX S08 ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p=0.0001$). En fazla miyopiye kayışın sikloplejisiz otorefraktometre ölçümlerinde gözlenmesi ise çocuklarda, PlusoptiX S08'in otorefraktometreden daha düşük akomodatif uyarı etkisi olduğunu düşündürmektedir. Bizim çalışmamızda PlusoptiX S08 ile elde edilen sferik ekivalan ortalamalarının sikloplejili Topcon otorefraktometreninkilerle karşılaştırıldığında elde edilen anlamlılık düzeyi ($p=0.002$), sikloplejisiz ve sikloplejili Topcon otorefraktometre sferik ekivalan ortalamalarının karşılaştırılmasından elde edilen p değerine göre ($p=0.0001$) daha düşüktür. Bu nedenle sikloplejisiz yapılacak herhangi bir ölçümde PlusoptiX S08, otorefraktometreye göre sikloplejili ölçüme daha yakın sonuçlar vermektedir. Astigmatik kırma kusuru açısından ise, Erdurmuş ve ark., PlusoptiX CR3 ile sikloplejisiz ve

sikloplejili Topcon otorefraktometre (Topcon RM-A2000) sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptamamışlardır.¹⁰ Çalışmamızda da PlusoptiX S08 ile sikloplejili ve sikloplejisiz Topcon otorefraktometre silindirik değerleri ve aks açıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farka rastlanmadı ($p>0.05$). Ayrıca PlusoptiX S08 ile yapılan önceki çalışmalarda cihazın ölçüm aralığının $-7.00D$ ile $+5.00D$ arasında olduğu ve bu aralık dışındaki refraksiyon kusurlarını ölçemediği belirtilmiştir.^{8,10,12} Çalışmamızda ise PlusoptiX S08 ile sferik $-5.00D$ ile $+3.75D$ aralığında; silindirik $-2.00D$ ile $+4.25D$ aralığında ölçüm yapılabilmektedir. Diğer yöntemlere göre daha dar refraksiyon aralığında ölçüm yapabilmesi ile bakış deviasyonu 10 derece ve üzerinde olanlarda ölçüm yapamaması cihazın kullanım alanını sınırlamaktadır. Ayrıca siklopleji ile pupil çapının 8 mm'nin üzerine çıktığı ve ortam aydınlığının ölçüm için uygun olmadığı durumlarda da ölçüm yapılamamaktadır. Çalışmamızda cihazın bu olumsuz özellikleri nedeniyle hastaların tamamında ölçüm yapılamadı ve PlusoptiX S08 ile ölçülebilirlik oranı %92.5 saptandı. Diğer yöntemlerle ise ölçülebilirlik oranı %100 idi.

Sonuç olarak, PlusoptiX S08, avantaj ve dezavantajları göz önünde bulundurularak, ölçüme engel oluşturacak bir faktör olmadığı durumlarda çocuklardaki refraksiyon kusurlarının taranmasında sikloplejisiz olarak kullanılabilir ve güvenilir ve yararlı bir yöntem olarak düşünülebilir.

Taşınabilir otorefraktometreler de çocuklarda refraksiyon kusurlarının tanısında sıkça kullanılan cihazlardır. Schimtzek ve ark., çocuklarda taşınabilir otorefraktometreler ile yapılan sikloplejisiz ölçümlerin özellikle sferik değerlerde yüksek varyasyonlu sonuçlara yol açabileceğini belirtmişler ve sikloplejili ölçüm yapılmasını önermişlerdir.¹³ Biz de çalışmamızda aynı nedenle Nikon Retinomax'la yapılan ölçümlerin tamamını siklopleji sonrası yaptık. 2004 yılında yayınlanan bir çalışmada da, sikloplejisiz taşınabilir otorefraktometre (SureSight) ölçümleri, sikloplejili otorefraktometre (Nidek AR-820) ve retinoskopi ölçümleri ile karşılaştırılmış ve sikloplejisiz SureSight değerleri, sikloplejili Nidek AR-820 ve retinoskopi sonuçlarına göre daha miyopik saptanırken; silindirik aksların karşılaştırılma-

sında istatistiksel açıdan anlamlı fark saptanmamıştır.¹⁴ Singapur'da 2005 yılında yayınlanan bir çalışmada ise 21 yaş ve üstü 100 yetişkinde Retinomax ile Topcon RM-8000B sferik ekivalan sonuçları, subjektif refraksiyona göre daha miyopik bulunurken; silindirik aks ve değerlerde istatistiksel olarak belirgin bir farka rastlanmamıştır.¹⁵ Çalışmamızda ise, sikloplejisiz Topcon otorefraktometre sferik ve sferik ekivalan sonuçları Nikon Retinomax sonuçlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük ($p=0.0001$) bulundu. Sikloplejili Topcon otorefraktometre sferik ekivalan değer ortalamaları ise Nikon Retinomax sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek ($p=0.037$) saptandı, fakat anlamlılık düzeyi PlusoptiX S08 ve sikloplejisiz Topcon otorefraktometre sonuçlarının sikloplejili Topcon otorefraktometreyle karşılaştırılması sonucu elde edilen değerlere göre oldukça düşüktü (sırasıyla $p=0.0001$, $p=0.002$). Silindirik değerler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p>0.05$). Nikon Retinomax ile PlusoptiX S08 sonuçları karşılaştırıldığında ise sferik, silindirik ve sferik ekivalan değerlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ($p>0.05$).

Sonuçta taşınabilir otorefraktometrelerden biri olan Nikon Retinomax, klasik otorefraktometreler kadar kesin sonuçlar vermemekle beraber; diğer kolay ölçüm sağlayan, daha az kooperasyon gerektiren yöntemlerden PlusoptiX S08'e göre klasik otorefraktometreye daha yakın ölçümler vermesi, küçük çocuklarda kolay ölçüm imkânı sağlaması, bazı modellerinde keratometrik değerlerin de ölçülebilmesi, ölçüm aralığının geniş olması gibi özellikleri nedeniyle, klasik otorefraktometrenin kullanılmadığı durumlarda iyi bir alternatif olabilir. Ancak Nikon Retinomax ile sikloplejisiz elde edilen refraksiyon değerlerinin değişken olması nedeni ile ölçümlerin siklopleji ile yapılması önerilir. PlusoptiX S08 ise siklopleji yapılması istenmeyen durumlarda ya da küçük çocukların tarama amaçlı refraksiyon muayenelerinde; sferik değerler açısından her zaman yeterli sonuçlar vermemekle beraber; kolay uygulanması, diğer sikloplejisiz yöntemlere göre sikloplejili sonuçlara daha yakın değerler vermesi nedeniyle ve başka refraksiyon yöntemlerine gerek duyulup duyulmayacağı konusunda fikir edinmek amacıyla kullanılabilir bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

1. Apaydın KC, Karslıoğlu Ş, Yardımsever M. [Objective autorefraction; three way comparison method of the results of objective autorefractometer with conventional clinical datas]. Turkish Journal of Ophthalmology 1989;19(3): 515-25.
2. Ghose S, Nayak BK, Singh JP. Critical evaluation of the NR-1000F Auto Refractometer. Br J Ophthalmol 1986;70(3):221-6.
3. Kandemir H. [Role of the autorefractometer in management of refractive errors and evaluation of results obtained with the Topcon 7000 NR]. Turkish Journal of Ophthalmology 1988(XXIII symposium);18:65-73.
4. Nayak BK, Ghose S, Singh JP. A comparison of cycloplegic and manifest refractions on the NR-1000F (an objective Auto Refractometer). Br J Ophthalmol 1987;71(1):73-5.
5. Nayak BK, Ghose S, Singh JP. An evaluation of the NR-1000F Auto Refractometer in high refractive errors. Br J Ophthalmol 1987;71(9): 682-4.
6. İmamoğlu Hİ, Erdöl F. [Role of the autorefractometer at the evaluation of refraction]. MN Ophthalmology 1995;2(ISSN 1300-4786): 166-7.
7. Ege H, Ögüt M, Nohutçu AF, Bekiroğlu N. [Comparison of autorefractometer and retinoscopy values with cycloplegia]. Turkish Journal of Ophthalmology 1994;24(1):102-4.
8. Hunt OA, Wolffsohn JS, Gilmartin B. Evaluation of the measurement of refractive error by the PowerRefractor: A remote, continuous and binocular measurement system of oculomotor function. Br J Ophthalmol 2003;87(12): 1504-8.
9. Küsbeci T, Yavaş G, Ermiş S, Şanlı M, İnan Ü, Öztürk F. [Comparison of refractive errors measured by Powerrefractor II (PlusoptiX CR03) and Topcon Autorefractometer in school children]. Türkiye Klinikleri J Ophthalmol 2007; 16(4): 251-6.
10. Erdurmuş M, Yağcı R, Aydın B, Karadağ R, Durmuş M. [Comparison of photorefractometry and autorefractometry measurements in children]. MN Ophthalmology 2006;13(4): 263-7.
11. Choi M, Weiss S, Schaeffel F, Seidemann A, Howland HC, Wilhelm B, et al. Laboratory, clinical and kindergarten test of a new eccentric infrared photorefractor (PowerRefractor). Optom Vis Sci 2000;77(10):537-48.
12. Schimitzek T, Lagrèze WA. Accuracy of a new photo-refractometer in young and adult patients. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2005;243(7):637-45.
13. Schimitzek T, Wesemann W. Clinical evaluation of refraction using a handheld wavefront autorefractor in young and adult patients. J Cataract Refract Surg 2002;28(9): 1655-66.
14. Luomo JD, Grant WD, Noël LP. Clinical comparison of the Welch Allyn SureSight handheld autorefractor versus cycloplegic autorefractometry and retinoscopic refraction. J AAPOS 2004;8(2):123-7.
15. 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(12): 1066-70.