

Sağlıklı Çocuklarda İki Ayrı Fotorefraktör Cihazının Skiascope Ölçümleri ile Karşılaştırılması

Comparison of Two Different Photorefractors with Skiascopy Measurements in Healthy Children

● Gülay Yalçinkaya, ● Osman Bulut Ocak, ● İhsan Çakır, ● Aslı İnal, ● Birsen Gökyiğit

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Beyoğlu Göz Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

Cite this article as: Yalçinkaya G, Ocak OB, Çakır İ, İnal A, Gökyiğit B. Comparison of Two Different Photorefractors with Skiascopy Measurements in Healthy Children. J Acad Res Med 2021;11(2):206-10

ÖZ

Amaç: Sağlıklı çocuklarda, iki fotorefraktör cihaz (Plusoptix® A09, GmbH, Nuremberg, Almanya ve SureSight®, Welch Allyn Co, New York, ABD) ile saptanan refraktif değerleri, %1'lik siklopentolat hidrokloridle siklopleji sonrası skiascope ile elde edilen refraktif değerlerle karşılaştırmaktır.

Yöntemler: Kesitsel çalışma için, yaşları 48 ile 132 ay arasındaki olgular değerlendirildi. Her iki gözde oftalmik patoloji saptanmayan ve düzeltilmemiş görme keskinliği 1,0 saptanan olgular çalışmaya alındı. Tüm olgularda önce Plusoptix®, ardından SureSight® ile refraktif ölçümler yapıldı. %1'lik siklopentolat hidrokloridle siklopleji sağlandıktan sonra skiascope gerçekleştirildi. Elde edilen ölçümler arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısıyla, uyumluluksa Bland-Altman analiziyle değerlendirildi.

Bulgular: Elli iki olgunun sikloplejik skiascope, Plusoptix® ve SureSight® ile ölçülen sferik değerlerinin ortalamaları sırasıyla 0.88±2.07 diyoptri (D), 0.69±1.78D ve 1.64±1.06D; silindirik ölçümlerinin ortalamaları sırasıyla -0.73±0.68D, -0.92±0.67D ve -0.83±0.70D'dir. Plusoptix® ile skiascope, SureSight® ile skiascope, Plusoptix® ile SureSight® ölçümleri karşılaştırıldığında sferik değerler arasında yüksek pozitif korelasyon saptanmıştır (sırasıyla r=0.861, r=0.736, r=0.721); silindirik değerler arasında da pozitif korelasyon bulunmuştur (sırasıyla r=0.602, r=0.675, r=0.901). Plusoptix® ile skiascope sferik ve silindirik ölçümler, SureSight® ile skiascope sferik ve silindirik ölçümler birbirleriyle uyumlu saptanmıştır (%95 güven aralığı içinde sırasıyla alt sınır: -2.65, üst sınır: 1.89; alt sınır: -1.35, üst sınır: 0.95; alt sınır: -3.56, üst sınır: 2.06; alt sınır: -1.20, üst sınır: 0.98). Plusoptix® ve SureSight® ile elde edilen sferik ve silindirik ölçümler birbirleriyle uyumlu bulunmuştur (%95 güven aralığı içinde sırasıyla alt sınır: -3.39, üst sınır: 1.49; alt sınır: -0.67, üst sınır: 0.51).

Sonuç: Çocukluk çağında bu üç ölçümün de sonuçlarının birbirleriyle uyumlu olduğu sonucuna ulaşıldı.

Anahtar kelimeler: Fotorefraktometre, Plusoptix®, retinoskopi, sikloplejik skiascope, SureSight®

ABSTRACT

Objective: Comparing refractive values determined by two photorefractory devices (Plusoptix® A09, GmbH, Nuremberg, Germany and SureSight®, Welch Allyn Co, New York, USA) with refractive values obtained by skiascope after cycloplegia with 1% cyclopentolate hydrochloride in healthy children.

Methods: Cases aged between 48 and 132 months were evaluated for this cross-sectional study. Cases with no ophthalmic pathology in both eyes and uncorrected visual acuity of 1.0 were included in the study. In all cases, refractive measurements were performed first with Plusoptix® and then with SureSight®. After providing cycloplegia with 1% cyclopentolate hydrochloride, skiascopy was performed. The correlation between the measurements obtained was evaluated with the Pearson correlation coefficient, and the compatibility was evaluated with the Bland-Altman analysis.

Results: The mean spherical values of 52 subjects measured by cycloplegic skiascopy, Plusoptix® and SureSight® were 0.88±2.07 dioptre (D), 0.69±1.78D and 1.64±1.06D, respectively; mean of cylindrical measurements are -0.73±0.68D, -0.92±0.67D and -0.83±0.70D, respectively. Comparing Plusoptix® with skiascopy, SureSight® with skiascopy, Plusoptix® with SureSight® measurements, a high positive correlation was found between spherical values (r=0.861, r=0.736, r=0.721, respectively); a positive correlation was also found between cylindrical values (r=0.602, r=0.675, r=0.901, respectively). Skiascopic spherical and cylindrical measurements with Plusoptix®, and skiascopic spherical and cylindrical measurements with SureSight® were found to be compatible with each other (within 95% confidence interval, lower limit: -2.65, upper limit: 1.89; lower limit: -1.35, upper limit: 0.95; lower limit: -3.56, upper limit: 2.06; lower limit: -1.20, upper limit: 0.98). Spherical and cylindrical measurements obtained with Plusoptix® and SureSight® were found to be consistent with each other (within 95% confidence interval, lower limit: -3.39, upper limit: 1.49; lower limit: -0.67, upper limit: 0.51).

ORCID IDs of the authors: G.Y. 0000-0001-6248-5902; O.B.O. 0000-0002-8154-6771; İ.Ç. 0000-0003-3784-1607; A.İ. 0000-0003-1944-5731; B.G. 0000-0002-4154-4106.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Gülay Yalçinkaya,

E-posta: ykgulay@gmail.com



Geliş Tarihi/Received Date: 13.01.2021 **Kabul Tarihi/Accepted Date:** 25.06.2021

©Telif Hakkı 2021 Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi. Makale metnine www.jarem.org web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2021 by University of Health Sciences Turkey, Gaziosmanpaşa Training and Research Hospital. Available on-line at www.jarem.org

Conclusion: It was concluded that the results of these three measurements in childhood were compatible with each other.

Keywords: Photorefractometer, Plusoptix®, retinoscopy, cycloplegic skiascopy, SureSight®

GİRİŞ

Oftalmolojik muayene, refraktif kusurun tespiti ile başlamaktadır (1). Özellikle ambliyopi gibi görme kaybına yol açabilecek bir neden olan anizotropinin erken saptanmasında refraktif kusurun tespiti gereklidir (2-5).

Refraktif kusurun tespiti için altın standart, %1'lik atropin sülfat ile yapılan siklopleji sonrası skiaskopik ölçümdür (6-8). %1'lik siklopentolat hidroklorid damlası sonrası yapılan skiaskopik ölçümlerin de atropin ile sağlanan siklopleji sonrası ölçümler ile benzer sonuçlar verdiği gösterilmiştir (9). Son dönemlerde yapılan çalışmalarda ise, tarama programı olarak kullanılan fotorefraktörlerin de refraktif kusur tespitinde güvenilir ve etkili olduğu gösterilmiştir (10,11).

Bu çalışmadaki amacımız, ambliyopisi bulunmayan sağlıklı çocuklarda, iki ayrı fotorefraktör cihaz (Plusoptix® A09, GmbH, Nuremberg, Almanya ve SureSight®, Welch Allyn Co, New York, ABD) ile saptanan refraktif kusur ölçüm değerlerini, %1'lik siklopentolat hidroklorid ile siklopleji sonrası skiascope ile elde edilen refraktif kusur ölçüm değerleri ile karşılaştırmaktır. Daha önce bu iki cihazı birbiriyle ve %1'lik siklopentolat hidroklorid damlası sonrası yapılan skiaskopik ölçümle kıyaslayan herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

YÖNTEMLER

Hastanemiz genel poliklinik birimine Mayıs 2019-Ağustos 2019 tarihleri arasında rutin kontrol amaçlı başvuran, yaşları 48 ile 132 ay arasındaki olgular, kesitsel çalışma için değerlendirildi. Her iki gözde de oftalmik patoloji saptanmayan ve düzeltilmiş görme keskinliği Snellen ya da E eşeli ile 1,0 saptanan olgular çalışmaya dahil edildi. Düzeltilmiş görme keskinliği bir gözde ya da her iki gözde 1,0 saptanmayan olgular, düzeltilmiş görme keskinliği her iki gözde de 1,0 olan ancak oftalmik patoloji saptanan olgular (akut bakteriyel konjonktivit, geçirilmiş keratit vs.) ve Snellen ya da E eşeli ile görme alınamayan olgular çalışma kapsamı dışında bırakıldı.

Çalışmamız için Sağlık Bilimleri Üniversitesi İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan 13.09.2019 tarihli 1975 karar numarası ile onay alınmış olup, çalışmamız Helsinki Bildirgesi'nin şartlarına uygun olarak yapılmıştır. Çalışmaya dahil edilen her çocuğun ebeveyninden bilgilendirilmiş yazılı onam alınmıştır.

Plusoptix® A09

Altı aylık ve daha büyük çocuklarda kullanılabilen, çocuğun ilgisini çekecek sembol ve seslerin bulunduğu, non-invazif, binoküler fotorefraktometredir (12). Taşınabilir kızılotesi

kameradan oluşmaktadır (13). 1 metre uzaklıktan ölçüm alınarak akomodasyonun etkisini minimize etmek hedeflenir. Ölçüm aralığı sferik ve silindirik değerler için -7,00 diyoptriden (D) başlayıp +5,00D'ye kadar 0,25D artarak devam etmektedir (12). Ölçüm alınırken siklopilejiye gerek yoktur (14).

SureSight®

SureSight® kolayca taşınabilen, non-invazif, monoküler fotorefraktometredir. Ölçüm alınan uzaklık 35 santimetredir (14). Merkezi kırmızı ışık ölçüm alınırken çocuğun fiksasyon yapmasını sağlamaktadır (15). Ölçüm aralığı sferik ve silindirik değerler için -5,00D'den başlayıp +5,00D'ye kadar 0,25D artarak devam etmektedir (14). Elde edilen değerlerin güvenilirliğini, 1'den 9'a kadar derecelendirerek göstermektedir (16). Bu çalışmada güvenilirlik değeri 0'dan düşük olduğunda ölçüm tekrarlanmıştır. Plusoptix® gibi bu fotorefraktometre de ölçüm için siklopleji gerektirmez (14).

Sikloplejik Skiascope

Skiascope (retinoscope), retinoskop aracılığıyla hastadan kol mesafesi (67 cm) uzaklıktan yapılan ölçümlerden +1,50D çıkarılmasıyla refraktif kusurun saptanmasıdır. Hastanın sağ gözünün refraktif kusurunun saptanması için testi uygulayan kişi retinoskopu sağ eliyle tutar ve sağ gözü ile değerlendirme yapar. Aynı durum sol göz için tam tersidir (17). Bu çalışmada skiascope için Heine Beta® 200 retinoskop (HEINE Ophthotech, Herrsching, Almanya) kullanılmıştır.

Refraktif Kusur Ölçümleri

Tüm olguların refraktif kusur ölçümleri ilk olarak teknisyen tarafından karanlık odada 1 m uzaklıktan Plusoptix® aracılığı ile kaydedildi. Klinisyen tarafından daha sonra 35 cm uzaklıktan SureSight® cihazı ile refraktif değerler ölçüldü. Aynı klinisyen tarafından, olguların görme keskinlikleri Snellen ya da E eşeli ile her bir göz ayrı ayrı olacak şekilde değerlendirildi, tam oftalmolojik muayeneleri yapıldı. Muayene bitince siklopleji için tüm olgulara beşer dakika aralıklarla 3 kez birer damla %1'lik siklopentolat hidroklorid damlatıldı. Kırk dakika sonra, Plusoptix® ve SureSight® ile ulaşılan refraktif değerlerden habersiz diğer klinisyen tarafından, skiaskopik muayene gerçekleştirildi, ölçüm değerleri kaydedildi.

İstatistiksel Analiz

Her iki göz için saptanan refraktif kusur ölçüm değerleri istatistiksel olarak SPSS 20.0® for Windows programı ile analiz edildi. İstatistiksel olarak çalışmanın güvenilirliğinin etkilenmemesi adına tüm olguların sağ gözü değerlendirmeye alındı. Cihazlardan alınan ölçümler arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısıyla, uyumluluk ise Bland-Altman analiziyle incelendi.

BULGULAR

Elli iki olgunun 52 sağ gözü çalışma kapsamına alındı. Olguların 18'i kız 34'ü erkekti. Ortalama yaş $91,50 \pm 25,96$ (53-141 arası) ay idi. Refraktif ölçüm değerlerinin ortalamaları Tablo 1'de, alt ve üst sınırları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Plusoptix® ile skiascope, SureSight® ile skiascope ve Plusoptix® ile SureSight® ölçümleri karşılaştırıldığında sferik değerler arasında yüksek pozitif korelasyon saptanmıştır (sırasıyla $r=0,861$, $r=0,736$, $r=0,721$). Plusoptix® ve SureSight® ile elde edilen silindirik değerler yüksek pozitif korele ($r=0,901$), Plusoptix® ve skiascope ile SureSight® ve skiascope silindirik ölçümleri ise orta düzeyde pozitif korele bulunmuştur (sırasıyla $r=0,602$, $r=0,675$). Plusoptix® ve skiascope ölçümlerinden elde edilen sferik eşdeğerler arasında yüksek pozitif korelasyon bulunmuştur ($r=0,863$). Plusoptix® ve SureSight® ile SureSight® ve skiascope ölçümlerinden elde edilen sferik eşdeğerlerin ise orta düzeyde pozitif korele olduğu görülmüştür (sırasıyla $r=0,683$, $r=0,685$). Plusoptix® ile skiascope, SureSight® ile skiascope ve Plusoptix® ile SureSight® cihazlarıyla elde edilen aks değerleri arasında orta düzeyde pozitif korelasyon saptanmıştır (sırasıyla $r=0,550$, $r=0,363$, $r=0,482$).

Bland-Altman analizine göre her iki fotorefraktometrenin de skiascope ölçümü ve birbirleriyle uyumlu olduğu saptanmıştır (Şekil 1, 2 ve 3). İki farklı fotorefraktometreden elde edilen sferik ölçümlerin, skiascope ile ulaşılan sferik ölçümlerle uyumunun değerlendirildiği Bland-Altman analizi sonuçları Şekil 1 ve 2'de, birbirleriyle uyumunun değerlendirildiği Bland-Altman analizi sonuçları ise Şekil 3'te gösterilmiştir. Plusoptix® ve skiascope silindirik ölçümler değerlendirildiğinde sadece 1 olgu güven aralığı dışında saptanmıştır (%95 güven aralığı içinde, alt sınır: -1,35, üst sınır: 0,95, ortalama: -0,20, standart sapma: 0,58). SureSight® ve skiascope silindirik ölçümler ele alındığında 2 olgu güven

Tablo 1. Olgularda 3 ayrı yöntem ile saptanan refraktif kusur ölçüm değerleri

	Plusoptix A09®	SureSight®	Siklopleji sonrası skiascope
Sferik (D)	0,69±1,78	1,64±1,06	0,88±2,07
Silindirik (D)	-0,92±0,67	-0,83±0,70	-0,73±0,68
Sferik eşdeğer (D)	0,23±1,68	1,23±0,99	0,52±2,01
Aks (°)	69,77±70,64	76,15±72,41	91,67±77,19
Refraktif ölçümlerin ortalamaları ± standart sapma, D: diyoptri			

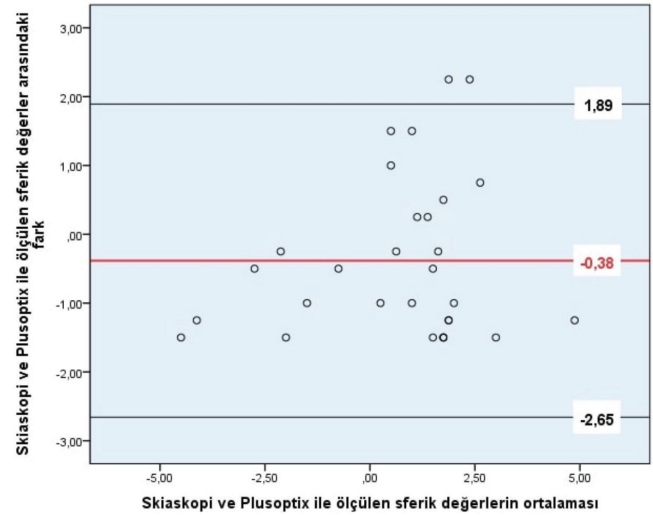
Tablo 2. Olgularda 3 ayrı yöntem ile saptanan refraktif kusur ölçümlerin alt ve üst sınırları

	Plusoptix A09®	SureSight®	Siklopleji sonrası skiascope
Sferik (D)	-5,25 ile +4,25	-1,00 ile +4,00	-3,75 ile +5,00
Silindirik (D)	-2,75 ile 0	-3,00 ile 0	-3,00 ile 0
Sferik eşdeğer (D)	-5,50 ile +3,75	-1,13 ile +3,63	-4,00 ile +5,00
D: diyoptri			

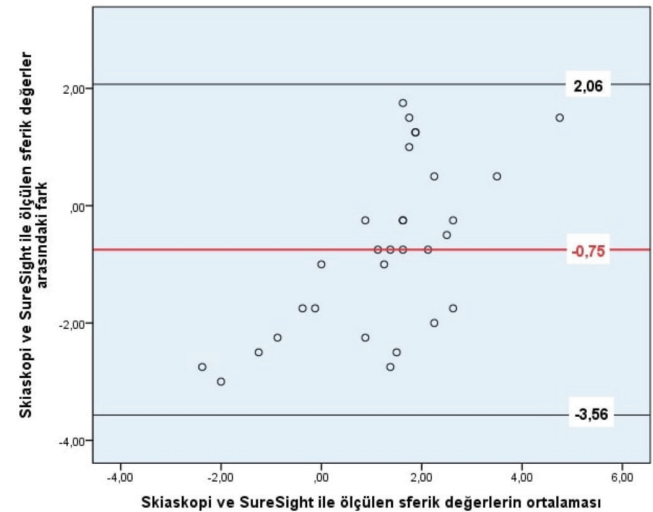
aralığı dışında kalmıştır (%95 güven aralığı içinde, alt sınır: -1,20, üst sınır: 0,98, ortalama: -0,11, standart sapma: 0,55). Plusoptix® ve SureSight® ile elde edilen silindirik ölçümler değerlendirildiğinde ise yine 2 olgunun güven aralığı dışında kaldığı görülmüştür (%95 güven aralığı içinde, alt sınır: -0,67, üst sınır: 0,51, ortalama: -0,08, standart sapma: 0,30).

TARTIŞMA

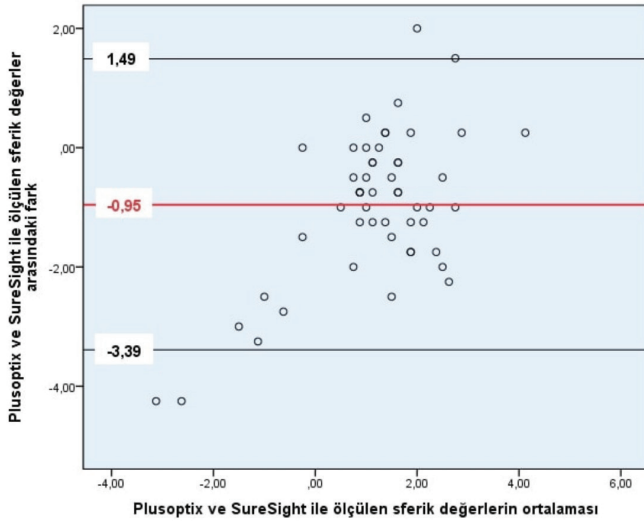
Pediyatrik yaş grubunda refraktif kusurun belirlenmesi, bu çağda tedavisi mümkün olan ambliyopinin saptanmasında en önemli faktörlerden biridir (18). Ambliyopinin belirlenmesi açısından erken dönemde fotorefraktometre ile yapılacak olan tarama testleri, son yıllarda özellikle okul çağı çocuklarında sıklıkla kullanılmaktadır (19-21). Bu çalışmadaki amacımız, iki ayrı fotorefraktometre cihazı ile elde edilen ölçümlerin, %1'lik siklopletohidroklorid



Şekil 1. Plusoptix® ve skiascope ölçümlerindeki sferik refraktif değerlerin Bland-Altman uyumluluk analizi



Şekil 2. SureSight® ve skiascope ölçümlerindeki sferik refraktif değerlerin Bland-Altman uyumluluk analizi



Şekil 3. Plusoptix® ve SureSight® ölçümlerindeki sferik refraktif değerlerin Bland-Altman uyumluluk analizi

ile sağlanan siklopleji sonrası yapılan skiaskopik ölçümler ile uyumunu değerlendirmektedir.

Refraktif kusurun belirlenmesinde altın standart, %1'lik atropin sülfat damla ile elde edilen siklopleji sonrası yapılan skiaskopidir (6-8). Literatürde son yıllarda yapılan çalışmalarda, fotorefraktometrelerin de skiascope ile uyumlu sonuçlar verdiği gösterilmiştir (10-13). Fotorefraktometreler; retinanın kırmızı refleksinin, dilate olmayan pupil aracılığıyla yansımaları ve kızılötesi kameralarla saptanıp çeşitli yazılımlarla değerlendirilmesi sonucu refraktif kırma kusurunun belirlenmesini sağlayan cihazlardır (22). Fotorefraktometrelerin kullanımı kolay olup, fotorefraktometreler aracılığı ile non-kontakt, hızlı ve konforlu ölçümler alınabilmektedir (22,23).

Plusoptix® ile ölçüm alınırken siklopleji gerekmemesi, cihazın taşınabilir, kullanımının kolay olması avantajlarıdır. Plusoptix®'in dezavantajları ise -7,00D ile +5,00D aralığı dışındaki kırma kusurlarını sayısal olarak saptayamamasıdır. Ayrıca ölçüm için karanlık ortam gerektirmektedir ki bu durum, muayene sırasında kooperasyon sağlanmanın kolay olmadığı pediatrik grubun muayenesini daha da zorlaştırmaktadır. Yılmaz ve ark. (12) 4-12 yaşlarındaki 200 olguda Retinomax®, retinoskopi ve Plusoptix® A09 ölçümlerini kıyaslamışlar, üç ölçüm yöntemi arasında sferik ve silindirik değerler arasında anlamlı farklılık bulmamışlar ve üç yöntemin de taramada kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Erdurmus ve ark. (24) 204 gözde Plusoptix® ve sikloplejik skiascope ölçümlerini Pearson korelasyon analizi ile karşılaştırmış, sferik, silindirik ve sferik eşdeğerler arasında pozitif korelasyon saptamışlardır (sırasıyla $r=0,63$, $r=0,70$, $r=0,63$). Çalışmamızda da siklopleji sağlanarak skiascope ile elde ettiğimiz refraktif değerler ile Plusoptix® aracılığıyla elde ettiğimiz değerler arasında pozitif korelasyon bulunmaktaydı. Sikloplejik skiascope ve Plusoptix® ile yaptığımız ölçümler birbiri ile uyumluydu (Şekil 1). Öte yandan Yan ve ark. (4) 178 olguluk çalışmalarında Plusoptix® ile sikloplejik

retinoskopi ölçümlerini karşılaştırmış, sferik değerler arasında anlamlı farklılık saptamış ($p<0,001$), silindirik değerler arasında anlamlı fark bulmamışlardır ($p=0,14$). Bu sonuçlardan yola çıkarak Plusoptix® ölçümlerinin sikloplejik skiascope ile uyumlu olmadığını ve taramada kullanılmasının şüpheli olduğunu ifade etmişlerdir (4). Çalışmada 86 ambliyop olgu olması, şaşılığın olan 63 olguyu çalışma dışında tutmamaları, olguların düzeltilmiş görme keskinliğinin 0,1'den 1,0'a kadar geniş bir aralıkta bulunması iki ölçüm yöntemi arasında uyum saptamamalarında rol oynamış olabilir.

SureSight® ile refraktif kırma kusuru değerlendirilirken siklopleji gerekmemesi, cihazın taşınabilir olması, karanlık veya aydınlık her ortamda ölçüm alınabilmesi klinik pratikte rahatlık sağlamaktadır; fakat ölçüm sırasında 35 cm mesafe gerekmektedir ki bu yakınlık, çocukları ürktüp muayeneyi zorlaştırabilmektedir. Silverstein ve ark. (25) 15.749 olgu ile yaptıkları çalışmada SureSight® fotorefraktometresinin tarama programlarında kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Ying ve ark. (11) 3-5 yaşlarındaki okul öncesi 4.040 çocukla yaptıkları çalışmalarında sikloplejisiz retinoskopi, Retinomax® ve SureSight® ölçümlerini karşılaştırmış, üç ölçüm arasında da taramalarda anlamlı farklılık bulmamış, pediatrik grupta refraktif kırma kusuru taramasında herhangi birinin kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir. Çalışmamızda siklopleji sağlanarak skiascope ile elde ettiğimiz refraktif değerler ile SureSight® fotorefraktometresi aracılığıyla elde ettiğimiz değerler arasında pozitif korelasyon bulunmaktaydı ve her iki yöntemle de elde ettiğimiz değerler birbiriyle uyumluydu (Şekil 2).

Silbert ve ark. (14) retrospektif olarak 1-17 yaşlarındaki 90 çocukta SureSight® ve Plusoptix® A09 ile refraktif değerleri ölçmüş, elde ettikleri refraktif değerlerde cihazlar arasında anlamlı farklılık bulmamışlardır. Silbert ve ark. (16) yaş ortalaması 9 yıl olan 216 olguyla yaptıkları çalışmalarında Plusoptix® ve SureSight® fotorefraktometrelerinin tarama programlarında kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Biz de her iki fotorefraktometre ile yaptığımız ölçümleri birbiriyle uyumlu saptadık (Şekil 3). Literatürde sikloplejik skiascope, Plusoptix® ve SureSight® fotorefraktometrelerinin birbiriyle karşılaştırıldığı çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızda yaş grubu uygun olmakla birlikte olgu sayısı kısıtlayıcı bir faktör olmuştur. Düzeltilmemiş görme keskinliği 1,0 olan gözler dahil edildiği için refraktif kusurun uçlarda olduğu gözler çalışma dışında tutulmuştur ki bu da çalışmamızdaki kısıtlılıklardandır.

SONUÇ

Sonuç olarak çocukluk çağına bu üç ölçümün de sonuçlarının birbiriyle uyumlu olduğu görülmüştür.

Etik Komite Onayı: Çalışmamız için Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan 13.09.2019 tarih ve 1975 sayılı karar ile onay alınmıştır.

Hasta Onamı: Çalışmaya dahil edilen her çocuğun ebeveynlerinden bilgilendirilmiş yazılı onam alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazar Katkıları: Cerrahi ve Medikal Uygulama - G.Y., O.B.O., İ.Ç.; Konsept - O.B.O., A.İ., B.G.; Dizayn - G.Y., İ.Ç.; Veri Toplama veya İşleme - G.Y., İ.Ç.; Analiz veya Yorumlama - G.Y., İ.Ç.; Literatür Arama - G.Y., İ.Ç.; Yazan - G.Y., O.B.O.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Ethics Committee Approval: Approval for our study was obtained from the Ethics Committee of University of Health Sciences Turkey, İstanbul Training and Research Hospital with the decision number 1975 dated 13.09.2019.

Informed Consent: Informed written consent was obtained from the parents of each child included in the study.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Surgical and Medical Practices - G.Y., O.B.O., İ.Ç.; Concept - O.B.O., A.İ., B.G.; Design - G.Y., İ.Ç.; Data Collection and/or Processing - G.Y., İ.Ç.; Analysis and/or Interpretation - G.Y., İ.Ç.; Literature Search - G.Y., İ.Ç.; Writing - G.Y., O.B.O.

Conflict of Interest: The authors have no conflict of interest to declare.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

- Bennett AG. An historical review of optometric principles and techniques. *Ophthalmic Physiol Opt* 1986; 6: 3-21.
- Gupta M, Rana SK, Mittal SK, Sinha RNP. Profile of amblyopia in school going (5-15 years) children at state level referral hospital in Uttarakhand. *J Clin Diagn Res* 2016; 10: SC09-11. doi: 10.7860/JCDR/2016/16026.8866.
- Kurt A, Kılıç R, Polat OA. Refraksiyon kusuru ve şaşılığı olan hastalarda ambliyopi sıklığı. *MN Ophthalmology* 2016; 23: 174-8.
- Yan XR, Jiao WZ, Li ZW, Xu WW, Li FJ, Wang LH. Performance of the Plusoptix A09 photoscreener in detecting amblyopia risk factors in Chinese children attending an eye clinic. *PLoS One* 2015; 10: e0126052. doi: 10.1371/journal.pone.0126052.
- Duman R, Atilla H, Çatak E. Characteristics of anisometropic patients with and without strabismus. *Turk J Ophthalmol* 2018; 48: 23-6.
- Su T, Min X, Liu S, Li F, Tan X, Zhong Y, et al. Accuracy of three common optometry methods in examination of refraction in juveniles. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* 2016; 41: 174-81.
- Hernandez-Moreno L, Valledado-Alvarez A, Martin R. Repeatability of ARK-30 in a pediatric population. *Indian J Ophthalmol* 2018; 66: 1262-7.
- Schimitzek T, Haase W. Efficiency of a video-autorefractometer used as a screening device for amblyogenic factors. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2002; 240: 710-6.
- Sanchez RN, Choudhury F, Tarczy-Hornoch K, Borchert M, Cotter SA, Azen S, et al. Effect of cyclopentolate versus atropine on cycloplegic refraction: The multi-ethnic pediatric eye disease study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2008; 49: 1454.
- Kinori M, Molina I, Hernandez EO, Robbins SL, Granet DB, Coleman AL, et al. The plusoptix photoscreener and the retinomax autorefractor as community-based screening devices for preschool children. *Curr Eye Res* 2018; 43: 654-8.
- Ying G, Maguire M, Quinn G, Kulp MT, Cyert L, Vision In Preschoolers (VIP) Study Group. ROC analysis of the accuracy of non cycloplegic retinoscopy, retinomax autorefractor, and suresight vision screener for preschool vision screening. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011; 52: 9658-64.
- Yılmaz İ, Özkaya A, Alkın Z, Özbengi Ş, Yazıcı AT, Demirok A. Comparison of the plusoptix A09 and retinomax k-plus 3 with retinoscopy in children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2015; 52: 37-42.
- Yalcin E, Sultan P, Yilmaz S, Pallikaris IG. A comparison of refraction defects in childhood measured using plusoptix S09, 2WIN photorefractometer, benchtop autorefractometer, and cycloplegic retinoscopy. *Semin Ophthalmol* 2017; 32: 422-7.
- Silbert D, Matta N, Tian J, Singman E. Comparing the suresight autorefractor and the plusoptix photoscreener for pediatric vision screening. *Strabismus* 2014; 22: 64-7.
- Vision In Preschoolers (VIP) Study Group. Impact of confidence number on accuracy of the suresight vision screener. *Optom Vis Sci* 2010; 87: 96-103.
- Silbert DI, Matta NS, Ely AL. Comparison of SureSight autorefractor and plusoptix A09 photoscreener for vision screening in rural Honduras. *J AAPOS* 2014; 18: 42-4.
- Doherty SE, Doyle LA, McCullough SJ, Saunders KJ. Comparison of retinoscopy results with and without 1% cyclopentolate in school-aged children. *Ophthalmic Physiol Opt* 2019; 39: 272-81.
- Mitchell DE, Freeman RD, Millodot M, Haegerstrom G. Meridional amblyopia: evidence for modification of the human visual system by early visual experience. *Vision Res* 1973; 13: 535-58.
- Teberik K, Eski MT, Kaya M, Ankaralı H. A comparison of three different photoscreeners in children. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2018; 55: 306-11.
- Williams T, Morgan LA, High R, Suh WD. Critical assessment of an ocular photoscreener. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 2018; 55: 194-9.
- Peterseim MM, Papa CE, Wilson ME, Davidson JD, Shtessel M, Husain M, et al. The effectiveness of the Spot Vision Screener in detecting amblyopia risk factors. *J AAPOS* 2014; 18: 539-42.
- Miller JM, Lessin HR. Instrument-based pediatric vision screening policy statement. *Pediatrics* 2012; 130: 983-6.
- Kılavuzoğlu AEB, Coşar CB, Üçbaşaran E. Plusoptix CR03 fotorefraktometre cihazı ile rutin göz muayenesi yapılan bir yaşındaki bebeklerin refraksiyon değerleri. *MN Ophthalmology* 2014; 21: 52-5.
- Erdurmuş M, Yagci R, Karadağ R, Durmuş M. A comparison of photorefractometer and retinoscopy in children. *J AAPOS* 2007; 11: 606-11.
- Silverstein E, Lorenz S, Emmons K, Donahue SP. Limits on improving the positive predictive value of the Welch Allyn SureSight for preschool vision screening. *J AAPOS* 2009; 13: 45-50.