

Farklı Yöntemlerle Kıırma Kusuru Ölçüm Sonuçları

Results of Different Refractive Error Measurement Methods

Doğan Ceyhan, Tarık Bozca, Reyhan Konca, Sıddık Keskin*

Van Asker Hastanesi, Göz Hastalıkları Servisi, Van, Türkiye

*Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Bölümü, Van, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışmada farklı kırma kusuru ölçüm yöntemleri ile elde edilen sonuçların karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Otuz altı erkek hastanın 76 gözünde siklopleji sonrası kırma (refraksiyon) kusuru değerleri ölçülmüştür. Çalışma grubu 2.00 diyoptri üzerinde miyopi, hipermetropi ve astigmatizması olan kişilerden oluşturulmuştur. İki farklı otorefraktometre ve retinoskopi ile küresel (sferik), silindirik ve sferik eşdeğer ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen kırma kusuru değerlerinin istatistiksel değerlendirilmesi için "tekrarlanan ölçümlü varyans analizi" ve Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanarak ölçümler arası uyum varlığı belirlenmiştir.

Sonuçlar: Küresel (sferik) kırma kusurlarının ortalama ve standart sapma değerleri; retinoskopi için $6,94 \pm 3,43$; 1 no'lu otorefraktometre için $7,21 \pm 3,29$; iki no'lu otorefraktometre için $7,94 \pm 3,44$ olarak ölçülmüştür. Küresel eşdeğerler ise retinoskopi için $7,50 \pm 3,43$; 1 no'lu otorefraktometre için $7,93 \pm 3,38$ ve 2 no'lu otorefraktometre için $8,83 \pm 3,64$ olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, 1 ve 2 no'lu otorefraktometre ile 1 no'lu otorefraktometre ile retinoskopi ölçümleri arasında istatistiksel ve klinik olarak önemli fark olabildiğini göstermektedir ($p < 0,05$).

Tartışma: Bu çalışma, farklı cihaz ve yöntemlerle yapılan kırma kusuru objektif muayenesinin, hekimin hatalı kararına neden olabilecek farklı kırma kusuru değerleri verebildiğini göstermektedir. Geçerli, doğru ve güvenilir sonuçların alınabilmesi için ölçüm yöntemlerinin standardizasyonu yanında; özellikle meslek muayenelerine yönelik kırma kusuru subjektif ölçümlerini "altın standart" olarak kabul eden yaklaşıma ağırlık verilmelidir. (*Turk J Ophthalmol 2011; 41: 84-9*)

Anahtar Kelimeler: Kırma kusuru, ölçüm, geçerlilik, güvenilirlik, doğruluk

Summary

Purpose: The aim of this study was to compare the reliability of different methods of objective refractive error measurement.

Material and Method: Cycloplegic refractive errors of sixty-seven eyes of thirty-six male patients were measured. Subjects were chosen between the patients who had refractive errors more than 2.00 diopters of myopia, hyperopia or astigmatism. Spherical and cylindrical errors as well as spherical equivalents were measured with two different autorefractors and a retinoscope. Repeated measures analysis of variance and Tukey's multiple comparison test were used for the statistical analysis of refractive error measurements.

Results: The mean and standard deviation values of spherical refractive error were 6.94 ± 3.43 with retinoscopy, 7.21 ± 3.29 for autorefractor 1, and 7.94 ± 3.44 for autorefractor 2. The spherical equivalents were 7.50 ± 3.43 for retinoscopy, 7.93 ± 3.38 for autorefractor 1, and 8.83 ± 3.64 for autorefractor 2. These values show that statistically and clinically significant differences existed between autorefractors 1 and 2 as well as between autorefractor 1 and retinoscopy ($p < 0.05$).

Discussion: The results of this study demonstrate that different measurement methods and instruments may yield different values of refractive errors, which may cause wrong decisions about the value of objective refraction. Standardization of measurement methods should be established to obtain valid, accurate and reliable results and, especially for occupational requirements, subjective refraction should gain wider acceptance as "gold standard" method. (*Turk J Ophthalmol 2011; 41: 84-9*)

Key Words: Refractive error, measurement, validity, reliability, accuracy

Giriş

Herhangi bir klinik ölçümün geçerli ve güvenilir olması, hasta tanısı, takip ve tedavisi ile tıbbi kararlarda önem taşımaktadır. Göz hekimliği uygulama ve araştırmalarının önemli bir kısmında geçerli ve güvenilir bir ölçüm yapılması ve bu ölçüm değerinin doğru değerlendirilmesi gereklidir. Görme keskinliği, kırma kusuru, göz tansiyonu, kornea kalınlığı, optik sinir çukurluğu hacmi, retina kalınlığı gibi değişkenlerin tümü ölçme ve değerlendirme açısından önem taşımaktadır. Bazı ölçüm işlemlerinin basit ve kesin sonuçlar verdiği izlenimi edinilse de, gerçekte durum daha farklı olabilmektedir.¹ Ölçüm yapılan muayeneler sırasında hasta, ölçüm cihaz ve yöntemi ile gözlemci/hekim kaynaklı sebeplerle doğru ölçümler yapılabilmektedir. En basit ölçümlerden biri olan görme keskinliği ölçümünde dahi, yöntemdeki küçük farkların, ölçülen değerlerde önemli farklılık oluşturabildiği görülmektedir.²

Göz hekimliğinde en sık yapılan ölçüm işlemlerinden birisi, kırma kusuru değerinin belirlenmesidir. Kırma kusuru muayenesi ile cerrahi ve tıbbi tedavi uygulanan kişilerin, en iyi görmeye sahip olması amaçlanır. Kırma kusuru değerinin en iyi şekilde belirlenmesi ve düzeltilmesi, hekimin çabasının hasta tarafından değerlendirilmesi ve hastanın yaşam kalitesi açısından önem taşır. Kırma kusuru muayenesi için farklı yöntemler tarif ediliyor olsa da,^{3,4,5} bu muayenenin ilk aşaması objektif olarak kırma kusuru değerinin belirlenmesidir. Bu objektif ölçüm sonucu ile kırma kusurunun subjektif muayenesine başlangıç değeri belirlenmiş olur.

Kırma kusuru ölçümünün önemli olduğu bir alan da, kişilerin bazı meslek veya askerliğe elverişlilik ile ilgili yönetmelik kurallarına uygunluğunun belirlenmesidir. Bu durumlarda kişinin objektif kırma kusuru derecesi, kişinin bir mesleğe kabul edilmesi gibi kişi hayatında önemli kararlar için temel oluşturmaktadır. Mesleklere yönelik kırma kusuru muayenelerinin sağlıklı yapılması, özellikle sağlık kurulu işlemlerine katılan ve askerlik hizmetini yerine getiren göz hekimleri açısından önem taşımaktadır. Meslek muayeneleri ile ilgili adli makamlara ulaşan itirazlara neden olabilen bu ölçümlerin, geçerli ve güvenilir yöntemlerle yapılması önem taşımaktadır. Bu araştırmada, farklı yöntem ve araçlarla yapılan objektif kırma kusuru muayenesinin, sonuç değerleri arasında fark olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu araştırmada Van Asker Hastanesi'ne Mart-Nisan 2009 tarihleri arasında göz muayenesi için başvurmuş olan 36 erkek olgunun 67 gözünde, kırma kusuru değerleri prospektif olarak, üç farklı yöntemle ölçülmüştür. Otofrefraktometre ölçümü ile 2,00 D üzerinde miyopi, hipermetropi ve astigmatizması olan gönüllü olgular, araştırma kapsamına alınmıştır. Olguların kendi gözlükleri ile görme keskinliği değerleri belirlenmiş, daha sonra normal muayene yöntemleri kapsamında %1 tropicamide damla 5 dk. ara ile 3 kez uygulanmış ve sonraki 20-30 dk. arasında muayeneleri yapılmıştır.

Otofrefraktometre ile ölçümler, bu konuda eğitimli iki personel tarafından alınmıştır. Önce 1 no'lu otofrefraktometre (Nidek AR600A, Nidek Co, Japonya), daha sonra ise 2 no'lu otofrefraktometre (Canon RK F1, Canon Inc, Japonya) ile ölçüm yapılmıştır. Hastaya cihazlarla ilgili bilgi verilmiş ve cihazın akomodasyon çözücü hedefine bakması istenmiştir. Otofrefraktometre 1'in (O1) kullanım kılavuzunda belirtildiği şekilde, ekranında izlenen kornea üzerindeki nokta ve çizgiler netleştirildiğinde kullanıcı tarafından (RK) joystick üzerindeki düğmeye basılarak ölçüm alınmıştır. Aynı göz için üç ölçüm alınmış ve cihazın belirlediği değer, O1 için kırma kusuru derecesi olarak kabul edilmiştir. İki no'lu otofrefraktometre (O2) kendisi otomatik olarak ölçüm aldığı için, cihaz uygun ölçüm noktasını otomatik olarak bulmuştur. Cihaz otomatik olarak üç ölçüm yapacak şekilde ayarlanmış ve cihazın verdiği değer, sonuç olarak kabul edilmiştir.

Daha sonra hastaların otofrefraktometre değerlerini bilemeyen bir araştırmacı (DC) tarafından retinoskopik muayene uygulanmıştır. Retinoskopik muayenede "streak/çizgi" retinoskopi kullanarak, kırma kusuru derecesi "nötralizasyon/denkleştirme" yöntemi ile bulunmuştur.^{3,4} Bu yöntemde hastaya yaklaşık 65 cm (bir kol boyu) uzaklıktan retinoskopi uygulanmış; retinadan yansıyan pupil alanında izlenen çizgisel ışığın "aynı" veya "karşıt/ters" yönde hareketi ile sırasıyla hipermetropi ve miyopi olduğu belirlenmiştir. Aynı yönde hareket eden ışık gözlendiğinde retinoskopi cetvelindeki (+) mercekler, karşıt/ters yönde ışık hareketi olduğunda ise (-) mercekler ile yansıma hareketinin durup, yansımanın göz bebeği alanını doldurduğu, yani nötralize olduğu hipermetropik ve miyopik

Tablo 1. Farklı yöntemler ile ölçülen kırma kusuru küresel, silindirik ve küresel eşdeğerleri

Ölçüm Yöntemi	Küresel (sferik) değer (Ortalama±St. dev)	Silindirik Değer (Ortalama±St. dev)	Küresel Eşdeğer (Ortalama±St. dev)
Otofrefraktometre 1	7,21±3,29	1,95±1,30	7,93±3,38
Otofrefraktometre 2	7,94±3,44	2,38±1,54	8,83±3,64
Retinoskopi	6,94±3,43	1,30±1,13	7,50±3,43

değerler bulunmuştur. Bu retinoskopi değerlerine “çalışma uzaklığına göre düzeltme değeri” olan +1,50 D “eklenerek” sonuç kırma kusuru derecesi yatay ve dikey eksenler için kaydedilmiştir. Yansıyan retinoskopi ışığının “kırılma” oluşturması durumunda, yani pupilla alanındaki yansıma ile pupilla dışındaki yansıma aynı eksen üzerinde olmaması durumu astigmatizma olduğu düşünülmüş ve kırılma oluşmayacak eksene ışık çizgisi getirilerek astigmatizma eksenini bulunmuştur. Daha sonra bu eksen ve bu eksene 90 derece açısındaki eksene nötralizasyon yöntemi ile yukarıda tarif edildiği şekilde kırma kusuru derecesi saptanmıştır. Astigmatizması olan hastalarda küresel (sferik) eşdeğer, astigmatizma değerinin yansının küresel (sferik) kırma kusuru değerine eklenmesi ile elde edilmiştir.

Her olgu için elde edilen üç kırma kusuru değerinin küresel (sferik), silindirik değerleri ve küresel eşdeğerleri karşılaştırılmıştır. Kırma kusuru değerleri, mutlak değerler olarak alınmış, miyopi (-) veya hipermetropi (+) olması, hesaplamalarda dikkate alınmamıştır. Elde edilen kırma kusuru sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi için önce “tekrarlanan ölçümlü varyans analizi”, ardından Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanarak ölçümler arası uyum varlığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, farklı ölçüm yöntemlerinin korelasyonunun belirlenmesi için “grup içi korelasyon katsayıları” hesaplanmıştır. Araştırma, kurum izni ve etik kurulu onayı ile Helsinki Deklarasyonu İlkelerine uygun olarak, hasta onam formları alınarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

Araştırmaya 20 ile 41 ($22,69 \pm 3,94$) yaşları arasında 36 erkek olgunun 76 gözü dâhil edilmiştir. Her iki otorefraktometre ve retinoskopi ile bulunan kırma kusuru değerleri ortalaması Tablo 1 ve Şekil 1’de görülmektedir. Tabloda görüldüğü üzere O1 ile O2 arasında 0,73 D küresel değer; 0,43 D silindirik değer; 0,90 D küresel eşdeğer kırma kusuru farkı bulunmuştur. Retinoskopik muayene ile O2 arasında ise 1,00 D küresel; 1,08 D silindirik ve 1,33 D küresel eşdeğer kırma kusuru farkı saptanmıştır. Ortalama küresel (sferik) değerler açısından O2 ile retinoskopi sonuçları ortalamasının birbirine uyumlu olduğu; O1’in ise diğer iki ölçüm yöntemleri ile uyumlu olmadığı görülmüştür. Silindirik ve küresel eşdeğer ortalamalarının her üç yöntem ile elde edilen sonuçlarda uyumlu olmadığı istatistiksel olarak saptanmıştır. Streak retinoskop ile otorefraktometre 1 değerleri ortalamaları arasındaki fark klinik olarak da göze çarpmaktadır. Çalışmadaki değerler tek göz olarak alınmıştır; her iki gözde yaklaşık 1,25 D’lik kırma kusuru farkı, iki göz toplamında 2,50 D kadar bir fark oluşturabilmektedir. Bu fark, objektif ölçüm değerinin subjektif ölçüm ile

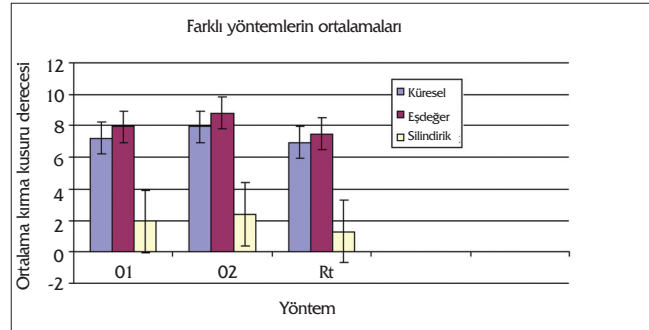
sağlamasının yapıldığı normal muayene koşulları için fazla önem taşımamaktadır. Fakat objektif kırma kusuru derecesinin önemli olduğu meslek ve askerliğe elverişlilik alanlarında önemli bir fark oluşturacağı açıktır.

Her iki otorefraktometre ve retinoskopi yöntemleri ile ikili gruplar oluşturularak belirlenen grup içi korelasyon katsayıları, Tablo 2’de görülmektedir. Farklı yöntemler arasında oluşturulan grupların korelasyon katsayıları arasında istatistik olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p < 0,01$).

Tartışma

Klinik test ve ölçümlerin değerlendirilmesinde validity (geçerlilik), accuracy (doğruluk) ve reliability (güvenilirlik) kavramları önem taşımaktadır.^{6,7} Geçerlilik, ölçülmesi amaçlanan değişkenin ölçülme derecesi; yani değişkenin doğru olarak ölçülüp ölçülmediği olarak tanımlanabilir. Doğruluk ise, ölçülmek istenen değişkenin, gerçek değerinin ölçülebilmesini ifade etmektedir. Geçerlilik ve doğruluk kavramlarının örtüşen yanları olsa da; geçerlilik daha çok yöntemin performansı; doğruluk ise ölçüm sonucunu tanımlamak için tercih edilmelidir. Güvenilirlik terimi de ölçülen değişkenin tutarlı ve tekrar edilebilir şekilde ölçülmesini karşılamaktadır.

Gözlemci-ici (intratester) güvenilirlik, gözlemcinin (hekim) aynı hastaya ait parametreleri, farklı zamanlarda ölçümündeki uyumluluğu tarif eder. Gözlemciler arası (intertester) güvenilirlik, farklı gözlemcilerin aynı parametreleri ölçerken elde ettiği değerlerin benzerliği ile ilgilidir. Testi tekrar etme (test-retest) güvenilirliği ise farklı za-



Şekil 1. Farklı yöntemlerle elde edilen kırma kusuru değeri ortalamaları
O1, 1 No’lu otorefraktometre; O2, 2 No’lu refraktometre, Rt, Retinoskopi

Tablo 2. Farklı ölçüm yöntemlerinin ikili gruplar oluşturulmasıyla belirlenen grup içi korelasyon katsayıları

Gruplar	Küresel (sferik) Değer	Silindirik Değer	Küresel Eşdeğer
O1-O2	0,940	0,859	0,926
O1-Rt	0,894	0,477	0,884
O2-Rt	0,920	0,661	0,959

O1, 1 No’lu otorefraktometre; O2, 2 No’lu refraktometre, Rt, Retinoskopi

manlarda bir veya daha fazla gözlemcinin tekrarlayan ölçümlerindeki tutarlılık ile ilgilidir. Paralel veya alternatif güvenilirlik ise aynı parametrenin farklı yöntemlerle ölçülmesinin uyumlu sonuç vermesi ile ilgili kavramdır. Göz hekimliği uygulamalarındaki tüm ölçümler bu kavramlar çerçevesinde eleştirel gözle değerlendirilmelidir. Bu kavramları dikkate almadan yapılacak her türlü ölçüm ile verilecek kararlarda, hata yapma olasılığı artmaktadır.⁶

Araştırma, kırma kusuru derecesinin sadece objektif yöntemlerle yapılması gereken durumlarda, otorefraktometre ölçümleri ile retinoskopinin farklı sonuçlar verebileceğini göstermektedir. Araştırma tasarımı, "paralel veya alternatif güvenilirlik" olarak tanımlanan; aynı parametrelerin farklı yöntemler ile ölçülmesindeki uyumluluğun araştırılması şeklinde tanımlanabilir. Araştırmada kullanılan otomatik cihazlar ile retinoskopi sonuçlarının her zaman birbiriyle uyumlu olmadığı sonucuna varılabilir. Objektif kırma kusuru ölçümünde retinoskopi "altın standart" olarak kabul edilirse, 2 no'lu otorefraktometre ile retinoskopik muayene arasında küresel (sferik) değerlerde uyum olduğu; bunun dışındaki tüm ölçümler arasında uyum olmadığı söylenebilir. Bir diğer deyişle, O2 ile retinoskopi arasındaki küresel (sferik) değer uyumu dışında tüm ölçümlerin uyumlu olmadığı bulunmuştur. Retinoskopi ölçümünde kişilerin kullandığı yöntem farklılığının, farklı sonuçlar oluşturabilmesi mümkündür. Böyle olduğunda retinoskopinin de "altın standart" muayene yöntemi olması güçleşmektedir. Bu durumda subjektif kırma kusuru değerine yakın sonuçlar veren kırma kusuru belirleme yöntemi "altın standart" olarak kabul edilebilir.

Günümüzde otorefraktometrelerin çoğu optometre ilkesine dayanarak ölçüm yapmaktadır. Bu ilke gereği kırma kusurunun nötralizasyonunun sağlanması için yavaşça değişen verjans sağlanmaktadır. Scheiner iki iğne deliği ilkesi ile de, ışınların odaklanması yerine aynı hizaya gelip bulanıklığın azalması ile kırma kusuru değeri belirlenmektedir. Otorefraktometre teknolojisinin gelişmesi ile kullanıcıya bağlı faktörlerin azaldığı ve tam otomatik ölçüm alan cihazlarla daha güvenilir sonuçlar elde edilebileceği ileri sürülebilir. Araştırmada kullanılan otorefraktometre 1 ile otorefraktometre 2 arasında üretim tarihleri açısından yaklaşık 6 yıl fark bulunmaktadır. Otorefraktometre 1'in O 2'ye göre çok uzun süre kullanılması bu cihazın yaptığı ölçümlerin daha az duyarlı olmasının nedeni olabilir.

Otorefraktometre ile kırma kusuru değerlendirilmesi retinoskopiye göre daha kolay, kısa süreli ve birçok hastada daha iyi bir muayene yöntemi olduğu izlenimi bırakmaktadır. Otorefraktometreler kırma kusuru muayenesinde göz hekimine yardımcı olsalar da, bazı yetersizliklerinin olduğu da unutulmamalıdır. Otorefraktometreler kırma kusuru ölçümü sırasında, gözün optik kısmının küçük bir alanından ölçüm alırlar. Bu nedenle gözün tüm optik durumunu belirleyemezler. Retinoskopi ise tüm pupilla

alanından ölçüm alınmasına izin vermektedir. Araştırmamızda otorefraktometreler ile retinoskopi ölçümleri arasındaki farkın bir nedeninin, ölçüm alanı farklılığı olduğu da öne sürülebilir.

Otorefraktometre 1 ile monitörde beliren nokta ve çizgiler kornea üzerinde netleştirildiğinde kullanıcının kendisi ölçüm almaktadır. Otorefraktometre 2'de ise cihaz tüm ölçüm işlemini kendisi yapmaktadır. Araştırma tasarımı bu farkı belirlemeyi amaçlıyor olmasa da, ölçümün cihaz (O2) tarafından yapılıyor olması, kullanıcı tarafından yapılmasına göre (O1) daha güvenilir sonuçlar oluşturabileceği akla gelmektedir. Üretim teknolojileri ve kullanımları arasında belirgin fark olan iki cihazın ölçüm duyarlılıklarının karşılaştırılması sonucu fark oluşabileceği tahmin edilebilir. Buna rağmen yapılan karşılaştırma, ülkemizde yaygın olarak kullanılan cihazların, her zaman güvenilir kırma kusuru değerleri vermeyeceğine de dikkat çekmektedir.

Pesudovs ve Wissinger¹⁸ benzer iki grupta otorefraktometre (otoref) ile subjektif refraksiyon değerlerini karşılaştırmış; iki grupta otorefraktometre ve subjektif refraksiyonun küresel (sferik) eşdeğerleri arasındaki farkın, istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bulmuşlardır. Yine küresel eşdeğerler açısından, %5,3 hastada birinci otoref ile subjektif refraksiyon yöntemleri arasında 0,50 D üzerinde fark bulmuşlardır. İkinci otoref ile subjektif refraksiyon arasında 0,50 D üzerindeki farkı ise %9,5 hastada olduğunu bildirmişlerdir. Yöntemler arasında büyük fark olmasa da özellikle astigmatizma durumunda otorefraktometre sonuçlarının daha dikkatli değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmamız, bu araştırmaya göre daha farklı bir tasarıma sahip olsa da, temel olarak elde edilen sonuçlarda benzerlik görülmektedir. En temel benzerlik, farklı yöntemler arasında tek göz için 0,50 D üzerinde kırma kusuru farkı olmasıdır. Bu değer, subjektif refraksiyon ile düzeltme aşamasında çok önem taşıyorsa da, meslek muayenesi vb. muayenelerde önem kazanmaktadır. Her bir gözde 0,50 D'lik bir fark, iki gözde toplam 1,00 D fark oluşumu ve sonuçta kişinin bir mesleğe kabulünü olumsuz etkileyebilecek bir kırma kusuru derecesi haline gelmektedir.

Harvey ve ark.⁹ retinoskopi, retinoskopi sonucuna göre subjektif refraksiyon ve bir el otorefraktörünün muayene sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Sikloplejik, non-sikloplejik retinoskopi, subjektif refraksiyon ve otorefraksiyon yöntemlerinin tekrar üretilebilirliğinin (reproducibility) benzer olduğunu bildirmişlerdir. Siklopleji ile otorefraktörün subjektif refraksiyona göre 0,25 D daha farklı olduğu saptamış olsalar da, otomatik el refraktörünün daha doğru ve tutarlı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. Yazarların vurguladığı gibi otomatik cihazlar uygun kullanıldığında, daha tutarlı sonuç verme olasılıkları yüksektir. Tabii bu tutarlılık kavramının, mutlak doğruluk olarak algılanmaması gereklidir. Ölçüm sonuçları doğru olmadığı halde tutarlı sonuçların alınmasının mümkün olduğu unutulmamalıdır.

Goss ve Grosvenor,¹⁰ subjektif refraksiyonda $\pm 0,50$ D kırma kusurunda gözlemci içi uyumun %95 oranında olduğunu bildirmiştir. Yine aynı çalışmada otomatik ölçüm yöntemlerinin, subjektif ölçüm yöntemleri ile benzer güvenilirliğe sahip olduğu bildirilmiştir. Bu araştırma aynı zamanda, muayene eden kişilerin aynı olması durumunda dahi subjektif ve otomatik refraksiyon ölçümü sonucunda %5 hastada $\pm 0,50$ D üzerinde kırma kusuru farklılığı olduğunu göstermektedir. Günlük klinik uygulamalarda %5 oranı anlamlı bir oran olmasa da, meslek ve askerlik gibi kararlarda %5 kişide hata yapılması olasılığı düşük bir oran olarak görülmemelidir. Bu araştırma sonucunun önemi, özellikle eşik değer olarak belirlenen kırma kusuru derecelerine yakın derecelerde, aynı hekimin farklı zamanlarda veya farklı hekimlerin aynı kişide farklı değerler belirlemesi olasılığının en az %5 oranında olmasıdır. Tıbbi ölçümlerin doğası gereği, bu tür ölçüm farklılıklarının olması kaçınılmazdır.

Zadnik ve ark.¹¹ yaptığı çalışmada, kırma kusuru ile birlikte başka göz ölçüm parametrelerinin tekrarlanabilirliği araştırılmıştır. Bu çalışmada tekrarlanabilirlik açısından en başarılı yöntem siklopleji ile otorefraktometre ölçümü ($\pm 0,32$ D'de uyuşma sınırları/limits of agreement %95); en başarısız ölçüm ise sikloplejili retinoskopi ile elde edilmiştir ($\pm 0,95$ D). Bu sonuçlara göre başarılı sayılan yöntemde dahi, tekrarlayan ölçümlerde $0,32$ D fark varlığının her iki gözde toplamda $0,65$ D fark oluşturabildiği görülmüştür. Retinoskopide ise yine tekrarlayan ölçümler arasında $\pm 0,95$ D fark olduğu bildirilmiştir. Bu derecedeki bir farkın iki gözde toplam $2,00$ D kadar fark oluşturabileceği görülmektedir. Çalışmamız, bu araştırma ile aynı tasarımda olmasa da, benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlara bakarak, her iki gözün toplam kırma kusuru değeri dikkate alındığında, yaklaşık $0,75$ D ile $2,00$ D farkın önemli bir grup hastada ortaya çıkabildiği görülmüştür. Bu derecedeki bir farkın varlığı, kırma kusuru temel alınarak belirlenen mesleğe veya askerliğe elverişlilik durumunda karar verilmesini güçleştirmektedir.

Emniyet Teşkilatı Sağlık Şartları Yönetmeliği'nde, "her iki gözde ayrı ayrı miyoplarda (sferik+silindirik) -1 Diyoptri ve hipermetroplarda +1 Diyoptriye geçemez" şartı bulunmaktadır. Silahlı Kuvvetler Sağlık Yeteneği Yönetmeliği'nde de, askerliğe elverişlilik için her iki göz kırma kusuru toplamının 14.0 D ve altında olması gerekmektedir. Yaptığımız çalışma, kırma kusuru derecesinin objektif olarak belirlenmesi gereken meslek ve askerlik muayenelerinde, farklı cihaz ve yöntemlerle geçerli ve güvenilir ölçüm yapılabilirliğini test etmek amacıyla tasarlanmıştır. Tablo 1'de görüldüğü gibi ölçüm sonuçları arasında önemli derecede farklılık olabildiği izlenmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, kişilerin meslek ve askerlik muayenelerinde farklı yöntemlerle veya tekrarlayan muayeneler-

le aynı değerlerin elde edilmesinin güçlüğü ortaya çıkmaktadır. Farklı üç yöntemle yapılan ölçümlerin karşılaştırılmasında, hemen tüm parametrelerde farklılık görülmektedir. Bu farklılıkların azaltılması mümkün olsa da, tamamen ortadan kaldırılması güçtür. Bu farklılık, hekimin kararına itiraz edildiğinde önem kazanmaktadır. Hekimin kararının kontrolü için "hakem/bilirkişi" tayin edilen göz hekiminin farklı bir cihaz veya ölçüm yöntemi ile farklı bir değer elde edebileceği bu araştırma sonucunda da ortaya çıkmaktadır. Bu şekilde ortaya çıkan ölçüm farklılıklarının, hekimlerin "hatası" veya "görevi kötüye kullanması" benzeri iddialara konu olması mümkün olmaktadır.

Çalışmamız, bu tür itirazlar sonucu hukuki işlemlere maruz kalan göz hekimlerinin, ölçümlerdeki bazı değişikliklerin bilimsel sınırlar içinde olduğunu iddia edebilmesi açısından yarar taşımaktadır. Hemen tüm tıbbi ölçümlerde bir miktar da olsa belirsizlik olduğu; her zaman kesin doğru ve aynı sonuçları veren ölçüm yöntemlerinin olmadığı bilinmelidir. Araştırmamızın sonuçlarına göre göz hekimliğinde en basit yöntemlerle yapılan objektif kırma kusuru ölçüm sonuçlarında dahi farklılık olabildiği görülmektedir. Bunun yanında daha karmaşık yöntemlerle yapılan göz tansiyonu ölçümü, optik sinir çukur hacmi ve retina kalınlığı gibi ölçümlerde sonuçların geçerlik, doğruluk ve güvenilirliklerinin de dikkate alınması gereği önem taşımaktadır. Gelişmiş teknoloji ürünü cihazlarda dahi benzer ölçüm sorunları yaşandığı ve bu ölçüm sorunlarını dikkate almadan yapılan ölçümlerin hatalı kararlara yol açabileceği unutulmamalıdır.

Sonuç olarak, tüm tıbbi ölçüm işlemlerinde olduğu gibi, kırma kusuru ölçümleri de, farklı hekim, cihaz ve zamanlardaki ölçümlerde farklılıklar gösterebilmektedir. Bu farklılığın, "hekim hatası, cihaz bozukluğu, kötü niyet" gibi sebeplerden daha sıklıkla, tıbbi işlemlerdeki ölçümlerin kesin değerler taşıyamaması nedeniyle olduğuna dikkat edilmelidir. Otomatik refraktometreler, kırma kusurunun objektif ölçümünde yararlı bilgiler veriyor olsa da, usulüne uygun retinoskopi ile objektif ölçümün yerini tutmamalıdır. Özellikle meslek ve askerliğe elverişlilik muayenelerinde kırma kusuru derecesinin objektif olarak değerlendirildiği durumlarda, kırma kusuru muayenesi için retinoskopi ile ölçümler desteklenmelidir. Sadece otorefraktometre ölçümleri ile karar vermek hatalı sonuçlara yol açabilmektedir. Ölçümlerin ortalamalarının alınması, muayene ve ölçüm yöntemleri eğitimi ile standardizasyonun sağlanması, sonuçlarının güvenilir olduğu test edilmiş otomatik cihazlar kullanılması gibi yöntemler, ölçümlerin doğruluk, geçerlilik ve güvenilirliğini artırabilir. Tüm çabalara ve dikkate rağmen en doğru zannedilen ölçümlerin dahi ölçülmeye çalışılan değeri tam olarak karşılayabileceği gerçeği de unutulmamalıdır.

Açıklamalar

Araştırma sonuçları 14. Balkan Askeri Tıp Kongresi, 10-14 Mayıs 2009 Sunny Beach, Bulgaristan'da sunulmuştur.

Kaynaklar

1. Reid MC, Lachs MS, Feinstein AR. Use of methodological standards in diagnostic test research. Getting better but still not good. JAMA. 1995;274:645-51.
2. Ceyhan D, İdil A. Görme keskinliği eşellerinin değerlendirilmesi ve standardizasyonu. MN Oftalmoloji. 2005;12:134-7.
3. Klinik Refraksiyon. Klinik Optik: Temel ve Klinik Bilimler Kursu, Cilt 3 içinde. Çev. Editörü: Aydın O'Dwyer P. Amerikan Oftalmoloji Akademisi. Güneş Kitabevleri; 2009:125-71.
4. Wirtschafter JD, Schwartz GS. Retinoscopy, Vol 1. Chap.37; Duane's Ophthalmology, CD-ROM 2002 Edition içinde.
5. Ceyhan D. Kıırma Kusurlarının Objektif Ölçümü. Optik, Refraksiyon, Rehabilitasyon Temel Kitabı, Türk Oftalmoloji Derneği Eğitim Yayınları, No:12;2010:87-97.
6. Margo CE, Harman LE, Mulla ZD. The Reliability of Clinical Methods in Ophthalmology. Surv Ophthalmol. 2002;47:375-86.
7. Aslam TM, Patton N. Measurement Validity in Ophthalmology. Ophthalmic Epidemiology. 2005;12:155-61.
8. Pesudovs K, Wissinger HS. A Comparison of Autorefractor Performance. Optom Vis Sci. 2004;81:554-8.
9. Harvey EM, Miller JM, Wagner LK, Dobson V. Reproducibility and accuracy of measurements with a hand held autorefractor in children. Br J Ophthalmol. 1997;81:941-8.
10. Goss DA, Grosvenor T. Reliability of refraction--a literature review. J Am Optom Assoc. 1996;67:619-30.
11. Zadnik K, Muti DO, Adams AJ. The Repeatability of Measurement of the Ocular Components. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1992;33:2325-33.