

Görme Keskinliğinin Klinik Değerlendirilmesi

Banu Turgut Öztürk (*), E. Cumhuri Şener (**), A. Şefik Sanaç (***)

ÖZET

Görme keskinliği ölçümü göz muayenesinin önemli bir parçasını oluşturur. Günümüze kadar farklı özellikleri olan çok sayıda eşel geliştirilmiştir. Bunlar ölçtükleri görme fonksiyonuna göre saptama keskinliğini ölçen eşeller (Detection Acuity), rezolüsyon keskinliğini ölçenler ve tanıma keskinliğini (Recognition Acuity) ölçenler olmak üzere üç gruba ayrılırlar. Görme keskinliği ölçümü subjektif bir test olduğu için, eşel ve muayene odası aydınlığı, eşelin kontrastı, optotip şekli, prezentasyon süresi ve hastaya ait faktörler optimum koşullarda olmalıdır. Kliniklerin çoğunda yaygın olarak kullanılmakta olan harf ve resim optotip içeren eşeller tanıma keskinliğini ölçmektedir. Bu eşellerde optotiplerin büyüklüğünün belirlenmesinde önceleri aritmetik progresyon tercih edilirken, görmenin geometrik bir fonksiyon olduğunun anlaşılmasıyla birlikte logaritmik progresyon gösteren eşeller kullanıma girmiştir. Bu eşeller hem görme fonksiyonunu daha doğru ölçmekte, hem de farklı mesafelerde kullanılabildiği için görme keskinliği düşük olan hastalarda ara değerlerin de ölçümüne olanak sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Görme keskinliği, eşeller, Snellen eşeli, logMAR, ETDRS.

SUMMARY

Clinical Evaluation of Visual Acuity

Visual acuity measurement is a vital part of ophthalmologic examination. Numerous acuity charts has been developed until nowadays. These can be divided into three categories according to the visual function they measure : Detection acuity charts, resolution acuity charts and recognition acuity charts. Visual acuity measurement requires chart and room illumination, chart contrast, optotype type and presentation time and factors related to the patient to be optimum as it is a subjective test. Charts including letter and figure optotypes and already used in many clinics are measuring recognition acuity. The optotype size progression between lines was arithmetic in these charts till it was shown that vision is a geometric function. However charts with logarithmic line progression were introduced after this time. These charts measure visual function more accurate and have the advantage of being used for different distances so they enable more sensitive acuity measurements of low vision patients.

Key Words: Visual acuity, acuity charts, Snellen chart, logMAR, ETDRS.

Görme keskinliği ölçümü her gün tüm tarama, izlem ve refraksiyon muayenelerinde defalarca yaptığımız, ancak görmenin hangi fonksiyonunu nasıl ve ne

kadar güvenilir olarak ölçtüğümüze çoğunlukla dikkat etmediğimiz bir muayenedir. Araştırmalarda doğru ölçüm değerlerini kullanılabilmek için belli fizyolojik

(*) Dr., Hacettepe Üniversitesi Göz Hastalıkları A.D., Ankara, Arş. Gör.

(**) Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi Göz Hastalıkları A.D., Ankara

(***) Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Göz Hastalıkları A.D., Ankara

Mecmuaya Geliş Tarihi: 06.07.2000

Düzeltilmeden Geliş Tarihi: 08.09.2000

Kabul Tarihi: 16.10.2000

özellikler göz önüne alınmalı ve test kurallarına uyulmalıdır.

Görme için gerekli olan uyarı, doğal ve suni kaynaklardan salınan ve çevredeki objeler tarafından yansıtılan, elektromanyetik spektrumda 400-700 nm dalga boyları arasında yer alan ışıktır (1). Normal insan gözü ancak aralarında 1 dakikalık açı bulunan iki noktayı birbirinden ayırt edebilmektedir. Başka bir deyimle, bir cismin görülebilmesi için o cismin iki ucundan gelen ışık hüzmelerinden her birinin retinada ayrı bir koni üzerine düşmesi ve iki noktanın ayrı ayrı görülebilmesi için de arada uyarılmamış bir koni olması gereklidir. Cisimlerden bu şartlar altında gelen ışınların nodal noktada meydana getirdikleri açı 1 dakika olarak kabul edilir ve minimum görme açısı olarak adlandırılır. Nodal nokta dioptrik sistemde genellikle tek nokta olarak kabul edilen iki noktadan meydana gelmiştir ve korneanın 7mm arkasında, lensin arka yüzüne yakın teorik bir noktadır. Işınların buradan kırılmadan geçtikleri kabul edilir.

Görme keskinliği ise belirli bir uzaklıktan en küçük objenin görülebilme yeteneğidir ve bu belirli mesafe metrik sistem kullanan ülkelerde 6 metre, kullanmayan ülkelerde ise 20 feet (1 foot = 30 cm) olarak saptanmıştır. 6 metreden uzaktaki bir cisimden gelen ışınlar pratik olarak paralel kabul edilir ve hemen hemen akomodasyon gerektirmeden makula üzerinde hayal oluşturabilirler. Bu nedenle uzunluğu 6 metreden az olan muayene odalarında ayna veya projeksiyon sistemlerine başvurulur (2).

A) Görme Keskinliğini Etkileyen Faktörler:

Görme keskinliği ölçümü subjektif bir test olduğu için çevresel faktörlerden çok fazla etkilenir. Ölçümler sakın ve sessiz bir odada yapılmalı ve eşel hastanın göz hizasına monte edilmelidir. Sağlıklı bir ölçüm için aşağıdaki faktörlerin optimum koşullara getirilmesi şarttır.

1. Luminans

Bugün kullandığımız eşeller direk, retroilluminasyon veya projeksiyon yöntemi ile aydınlatılmaktadır. Bunlardan hangisi kullanılırsa kullanılsın özellikle kontrollü çalışmalarda eşelin luminansının sabit olmasına dikkat edilmelidir. Zaman zaman tozlanma nedeniyle kontrast ve luminansın azalması farklı ölçümlere neden olabilir. Özellikle projeksiyon eşellerinde zamanla illuminasyonun azaldığı, kontrastın değiştiği ve optotipin bulanıklaştığı ileri sürülmekte ve bu nedenle direk veya retroilluminasyon yöntemi daha çok tavsiye edilmektedir (3).

İlluminasyon bir alana düşen ışık yoğunluğudur. Lumen/ft², ft/candles, lumen/m² veya lux birimi ile ifade edilir. Duvardaki hedeften çıkan ışık miktarı ise luminansdır; foot/lamberts, candelas/ft², candela/m² veya nits cinsinden belirtilir (4). İngiliz standartlarına göre eşel illuminasyonunun 48-600 ft/candles, projekte edilen eşelden gelen luminansın ise 120-150 cd/m² olması önerülmüştür (5).

Normal insanlarda luminans fotopik aralıkta kaldığı sürece görme keskinliği değişmemektedir (6). Ancak makulopatide kontrast duyarlılığın azalması (7); katarakt, kornea ödemi vb. medya opasitelerinde parıldama artışından (8,9) dolayı eşelin luminans düzeyindeki farklılıklar değişik sonuçlar alınmasına neden olmaktadır.

Muayene odası, eşel aydınlığının 1/5'i kadar aydınlatılmış olmalıdır (2). Karanlık odada ölçülen görme keskinliği günlük hayattaki fonksiyonu tam olarak yansıtmadığı gibi, yüksek kontrast veya luminans nedeniyle görme keskinliği bu koşulda daha yüksek ölçülebilir.

2. Kontrast

Kontrast, test hedefi (T) ve zemin (Z) luminansının birbirine göre oranıdır. Yani $(T-Z) / (Z+T)$ olarak ifade edilebilir (5). Kontrastın sıfırdan artışıyla birlikte görme keskinliğinin arttığı gösterilmiştir. 1951'de ise Sloan klinik ölçümlerde 0.84'ün minimum kontrast düzeyi olması gerektiğini bildirmiştir (10).

3. Optotip tipi (11,12)

Optotiplerin eşdeğer zorlukta olmasına özen gösterilmelidir. Farklı optotipler içeren eşellerde elde edilen ölçümler birbiriyle kıyaslanamayabilir.

4. Yakın konturların etkisi ve "crowding fenomeni"

Optotipler grup halinde değil, tek başına gösterildiğinde olduğundan daha yüksek görme keskinlikleri elde edilebilir. Bu duruma "crowding fenomeni" denir ve normal kişilerde, organik patolojilerde ve ambliyopide gözlenebilmektedir. Tek bir optotipin etrafına sütunlar yerleştirildiğinde de "crowding fenomeni" ortaya çıkabilir (13). Sütunlar harfin eni veya yüksekliğinin 0.4 - 0.6 katı uzaklığa yerleştirildiğinde bu etki maksimum düzeye ulaşmaktadır (14).

5. Prezantasyon süresi

Optotip 0.1-0.5 sn aralığından daha uzun gösterildiğinde görme keskinliği değişmemekte, fakat süre kısaltıkça görme keskinliği düşmektedir (15).

6. Hastayla ilgili faktörler:

Görme keskinliği hastanın yaşına, refraksiyon kusuruna ve pupilla büyüklüğüne göre farklılık gösterebilir. Örneğin pupilla büyüklüğü 2.5-6 mm arasındayken görme keskinliği sabit kalırken, 6 mm üzerinde aberasyonlar başlar.

Ayrıca retina periferine gidildikçe görme keskinliği azalır. Bunun nedeni konların yoğunluğunun periferde azalmasıdır. Foveanın 1° uzağında dahi yaklaşık %40 azalma söz konusudur.

B) Görme Eşellerinin Sınıflandırılması:

Bugün kabul edilen sınıflandırmaya göre bir eşelin saptama keskinliği (Detection Acuity), rezolüsyon keskinliği veya tanıma keskinliğini (Recognition veya Identification Acuity) ölçüyor olması gerekir.

1. Saptama Keskinliği:

Kişinin görebileceği minimum uyarının saptanmasını amaçlar. Basit bir cismin homojen bir zeminde görülüp görülemediği saptanır. Uyarının kontrastı çok önemlidir. Bu test genellikle çocuklar için kullanılır. Örn : STYCAR Rolling Balls.

2. Rezolüsyon Keskinliği:

Ayırt edilebilen en küçük uzaysal detay saptanır. Minimal rezolüsyon açısı olarak da adlandırılır. Kontrast yine sonucu etkileyen en önemli değişkenlerden biridir. Fotoreseptör mozaigi ve daha üst tabakalardaki nöral mekanizmalarla ilişkilidir. Örn: Çubuk (Grating) sistemleri, Landolt C halkaları.

-- Çubuk (Grating) Sistemleri:

Harf ve şekil optotiplere alternatif olarak geliştirilen, özellikle çocukları değerlendirmede kullanılan bir yöntemdir. Basit, hızlı ve ekonomiktir. Homojen gri zemine yerleştirilmiş "grating" adı verilen siyah ve beyaz sütunlardan oluşmaktadır. Rezolüsyon ve tanıma fonksiyonlarını birlikte test eden Snellen'in aksine yalnız rezolüsyonu ölçer.

3. Tanıma Keskinliği:

Diğer uyarılardan ayrılabilen en küçük uyarı, yani minimum görme açısı ölçülür. Harf optotiplerin veya resimlerin kullanıldığı tüm eşeller bu sınıfta yer almaktadır (1). Landolt C halkalarını da bu sınıfta kabul edenler mevcuttur.

Eşellerdeki harf büyüklüklerinin sıralar arasındaki artış oranı klasik eşellerdeki en büyük problemlerden biridir.

İlk zamanlar eşellerde sıralar arasında aritmetik progresyon tercih edilirken, görmenin logaritmik bir fonksiyon olduğunun anlaşılması üzerine geometrik progresyon gösteren eşeller kullanıma girmiştir.

1. Aritmetik Progresyon Gösteren Eşeller

a-) Snellen Eşeli

Günümüzde geliştirilmiş çok sayıda eşelin temel aldığı ilk standart eşel 1862'de Prof. Dr. Hermann Snellen tarafından geliştirilmiş olan Snellen eşelidir. Hayali bir kare içine sıkıştırılmış çeşitli büyüklükteki harflerden yapılmıştır. Eşeldeki harflere optotip adı verilir. Karenin büyüklüğü harfi teşkil eden çizgi kalınlığının 5 mislidir. Böylelikle bütün harfin 5, tek bir çizgisinin ise 1 dakikalık açı oluşturacak şekilde yer kaplaması sağlanır. Örneğin 20/20 görme için eşeldeki harfin yüksekliği şu şekilde hesaplanır :

$$X = \text{Tanjant } 5^\circ \times 20 \text{ ft} = 0.015 \times 20 \text{ ft} = 0.030 \text{ ft} = 0.36 \text{ in.}$$

20/200 lük görme için ise harf yüksekliği bunun 10 katı yani 3.6inch, metrik sisteme göre ise aynı harf 3.6 x 2.54 = 8.14cm olmalıdır.

Snellen, eşelindeki harf sıralarını, görme keskinliği tam olan asistanının harfleri görebildiği uzaklığı hastanın aynı harfleri görebildiği uzaklığa oranlayarak kantite etmiştir. Örneğin 20/200 görme hastanın 20 feet uzaklıktan görebildiği bir harfi normal bir insanın 200 feet mesafeden okuyabildiği anlamına gelmektedir. Ancak Dr. Snellen de daha sonraları bazı insanların tam görmeyi temsil eden sıradan daha küçük harfleri okuyabildiğini saptamıştır. Bu durum halen tam olarak açıklanmamış olmakla birlikte bazı teoriler öne sürülmektedir. Bu kişilerde kon dış segment çapının 2 µ'dan küçük olması ve daha ince yapıda bir mozaik kurulması nedeniyle minimum görme açısının 1 dakikanın altına düştüğü; uzun gözlerde daha büyütülmüş imaj elde edildiği ve bunun görmeyi netleştirdiği; sferik aberasyonu daha az olan gözlerde daha büyük pupillanın fonksiyon görmesinin daha az difraksiyon degradasyonuna neden olduğu bu teorilerin bir kısmıdır (5).

• Snellen Eşelinin Dezavantajları :

Snellen eşeli kliniklerde halen yaygın olarak kullanılmakla birlikte pek çok dezavantajı saptanmıştır. Aşağıda sayılan bu nedenler başka çok sayıda eşelin geliştirilmesine neden olmuştur.

1. Eşelde harfler küçüldükçe her sıradaki harf sayısının artması aynı sıradaki harflerin bir kısmını okuyabilen bir hastanın görme keskinliğinin skorlanmasında probleme yol açmakta, her sıra için elde edilen sonuç

karşılaştırılmamaktadır. Örneğin 6/36 sırasındaki 8 harfin okunamaması ile 6/6 sırasındaki iki harfin okunamaması farklı anlam ifade eder. Sonuçların yorumu her sıradaki harf sayısına bağlıdır (17).

2. Aynı sıradaki harflerin okunma güçlüğü farklıdır. Örn: A ve L harfleri E'ye göre daha kolay okunur (10,18). Sloan ve ark. da eşik görme keskinliği düzeyinde harflerin doğru okunma oranına göre her harfin okunma güçlüğü skorunu belirlemiş ve eşellerin hazırlanmasında göz önüne alınmasını önermiştir (19). Ancak halen bazı eşelerde harfler rastgele düzenlenmiştir. Okunması en güç olan B harfinin bu skorlamaya göre eşelde E'den 1.17 kat daha büyük olması, en kolay okunan L'nin ise 0.84 kat olması gerekmektedir (20).

3. Harflerin büyüklüğünün artış oranı sıralar arasında farklıdır. Örn: 20/200'den 20/80'e veya 20/30'dan 20/20'ye geçmektedir. Üst sıralarda sıralar 20/15'ten 20/20'ye ve 20/25'e geçerken yani küçülme oranı 1.2 :1 iken; alt sıralarda 20/100, 20/200,20/400 gibi 2:1 oranında bir küçülme göstermesidir. Bu durum özellikle görme keskinliği düşük olanlarda kaba bir ölçüme neden olmaktadır (21).

4. Çocuklar ve okuma yazma bilmeyenlerin muayenesi yapılamamaktadır.

5. Farklı mesafelerde kullanılamaz. Örneğin 20/80 sırasını 5 feetten görebilen bir insanın görme keskinliği 20/200 olarak ifade edilemez.

b-) E Eşeli:

Snellen tarafından geliştirilmiş ve diğerinin bir modifikasyonu olan E eşeli okuma yazma bilmeyenler için düzenlenen az sayıda eşelden biridir. Çoğunlukla aynı sırada hangi karakterin sorulduğunun klinisyen tarafından gösterilmesi gerektiği için fazla tercih edilmemekte, ancak harflerin güçlüğüne ve kültürel farklılıklara bağlı değişiklikleri ortadan kaldırdığı için standart bir eşelin gereklerini yerine getirdiği belirtilmektedir. Rutin refraksiyon muayenesinde değil, izlem hastalarında kullanımını önerilmektedir (1).

c-) Landolt halkaları:

Büyüklüğü her sırada azalan, dairedeki açıklığın oryantasyonunun randomize olarak düzenlendiği bir eşeldir. 1909'dan beri standart rezolüsyon optotipi olarak kullanılmaktadır. Ancak tanıma keskinliğini de ölçtüğü bilinmektedir. Aynı sıradaki harflerin güçlüğüne bağlı sorunları ortadan kaldırır (22).

Görme keskinliği ölçümünde optotip olarak harf kullanılmasının rahatlık ve zaman tasarrufu açısından

tercih edildiği, ancak harf optotiplerin aslında hastanın tam odaklanmamış retina ve sinir liflerinden kötü yansıtılan harflerin yorumlanma kabiliyetini ölçtüğü, kişinin gerçek tanıma keskinliğini yansıtmadığı; bu nedenle harflerin değişik geometrik paternlerinin kullanımının şart olduğunu iddia edilmektedir (23).

2. Geometrik Progresyon Gösteren Eşeller

Fizyoloji deneylerinde görme fonksiyonunun aritmetik değil logaritmik bir fonksiyon olduğu kanıtlanmıştır. Eşelerde geometrik progresyon kullanımı ise ilk olarak 1867'de Green tarafından öne sürülmüş (24) ve 1959'da Sloan tarafından geometrik progresyon gösteren bir eşel düzenlenmiştir. Farklı mesafelerde kullanım ve bu şekilde görme keskinliğinin daha hassas bir şekilde ölçülebilmesi en önemli avantajları olarak gösterilmektedir (25). Sloan'ı takiben aynı prensibi esas alan, ufak modifikasyonlar içeren başka eşeller geliştirilmiştir.

A) Bailey- Lovie Eşeli:

İki Avusturyalı optometrist Bailey ve Lovie 1976'da eşelerde her sırada tüm koşullar mümkün olduğunca eşit tutulduğu takdirde harf büyüklüğünün (yani rezolüsyonun) tek anlamlı değişken olarak görme keskinliğini ölçebileceğini belirtmişler ve aynı okunma güçlüğünde 10 harfin her sırada 5 harf arada bir harf aralıklı duracak şekilde sıralandığı bir eşel düzenlemişlerdir. Sıralar arası mesafe küçük olan sıradaki harf yüksekliğine eşit olacak şekilde ayarlanmış ve harf büyüklüğü her sırada paydada geometrik progresyon prensibine göre arttırılmıştır. Buna göre progresyon oranı minimal görme açısının (MAR) logaritması yani $1.26 (0.1 \log \text{ unit})$ 'dır.

Bu şekilde logaritmik bir artışın Snellen sisteminde ondalık sisteme geçişte kolaylık sağladığı belirtilmiştir. Görme keskinliği kolaylıkla Snellen, MAR ve logMAR kayıt sistemine göre ifade edilebilmektedir.

Bailey-Lovie eşelinin bir diğer avantajı da standart olmayan uzaklıklarda da görmenin sabit olarak ölçülebilmesidir. Örneğin 48-m sırasının 6metreden okunması, 24-m sırasının 3 metreden okunmasına denktir. Bu da büyük bir kullanım kolaylığı sağlamaktadır (26).

B) ETDRS Eşeli:

Bailey- Lovie eşeli 1982'de Ferris tarafından modifiye edilmiş; basit,doğru ve tekrarlanabilir sonuçlar verdiği için birçok çok merkezli çalışmada kullanılmakta olan ETDRS (Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study) Eşeli geliştirilmiştir. Üç eşelden meydana gelir.

4m, 2m, 1m ve daha yakın mesafelerden kullanılabilirdiği için düşük görme keskinliklerini daha objektif kantite etme imkanı sağlar. Eşeldeki Sloan optotipleri 4 metrede 20 feet Snellen'e denk gelecek şekilde küçültülmüştür. Ayrıca eşelin solunda metre cinsinden Snellen ölçümleri belirtilmektedir. Bailey-Lovie'de olduğu gibi aynı sırada 1 harf aralıklarla 5 Sloan harfi olmak üzere toplam 10 çeşit harf içerdiği için düşük vizyonu olan hastalar tarafından rahatlıkla takip edilmektedir. Harfler sıralar arasında geometrik progresyon göstermekte, sağ ve sol gözler için ayrı eşeller kullanılmaktadır. (1.2859 oranında progresyon) Eşel 63.5 cm eninde ve 60.3 cm yüksekliğindedir.

İlk olarak ETRS ve Visual İmpairment Study'de kullanıldığı için bu adı alan eşelin bu çalışma ile avantaj ve dezavantajları saptanmıştır. NAS-NRC Vizyon Komitesi'nin (National Academy of Sciences - National Research Council Committee) önerilerine uygun olarak düzenlenen eşelin komite kurallarına uymayan tek yanı sıra her sırada 10 değil 5 harf olmasıdır. Aynı güçlükte 10 harfin 252 kombinasyonundan orta güçlükte 28'i eşel için seçilmiş ve bu 10 harfin Landolt halkaları ile aynı güçlükte olduğu gösterilmiştir. Yakın görme keskinliği ölçümü için geliştirilmiş okuma eşelleri de mevcuttur (27). Eşel bugün "Lighthouse Distance Acuity Card" adıyla pazarlanmaktadır (28). En büyük avantajı 2m., 1m. gibi yakın mesafeler için düzenlenmiş eşeller sayesinde görme düzeyi düşük olan hastaların görme keskinliklerinin daha hassas bir şekilde saptanmasını sağlamasıdır. Bu eşellerde kontrastı düşürdüğü için direk iluminasyon tercih edilmektedir (3).

C) Diğerleri:

Yukarıda bahsettiğimiz eşellere alternatif olarak çok sayıda yeni optotip de geliştirilmiştir. Bunlardan üçünün standarda en yakın olduğu kabul edilmektedir. Sloan harfleri ve British Standarts Institution (BSI) optotipi birbirine benzeyen 10 harften meydana gelir ve Landolt C halka eşeline yakın sonuçlar verdiği gösterilmiştir. Üçüncü standart eşel ise, ilk olarak Snellen tarafından kullanılmış olan, yukarıda da bahsettiği E eşelidir.

American Medical Association'ın Snell ve Sterling'in geliştirdiği eşelden adapte ettiği bir diğer eşel ise, 20/20'den 20/200'e ulaşan 17 sıradan meydana gelmektedir. "Visual Efficiency" olarak adlandırılan bir terminasyonun kullanılmakta ve %5 aralıklarla %20-100 arası değerler içermektedir (21).

1.26 :1 yani 0.1 geometrik artış artık birçok eşelde kullanılan standart bir sabittir. Herhangi bir mesafede kullanılabilmesi düşük görmesi olan hastalarda da eşeli yaklaştırarak daha objektif bir ölçüm sağlamaktadır. Ay-

rica ekstra sıra ekleme imkanı sağladığı için yalan söyleyen veya harfleri ezberleyen hastaları daha sağlıklı muayene etme imkanı sağlar.

Görme keskinliği ölçümündeki bir diğer problem de farklı eşellerin kullanımının çalışmaların karşılaştırılmasını önlemesidir. Eşellerin farklı düzenlerinin yanı sıra ölçümün ifade edilmesindeki farklılıklar da soruna neden olmaktadır. İngilizce konuşan ülkelerde çoğunlukla Snellen notasyonu (20/20 veya 6/6 gibi) veya NAS-NRC'nin kabul ettiği 4 metre test uzaklığını esas alan notasyon kullanılmaktadır (29). Avrupa, Japonya ve diğer bazı ülkelerde ise ilk olarak Monoyer tarafından önerilen ondalık notasyon kullanılmaktadır. Buna göre 20/20'lik görme 1.0'a denk gelmektedir. Yalnız test mesafesi 5 metre kabul edilmektedir (21).

Tüm bu notasyonlarda bazı eksiklikler vardır. Örneğin tümünde 1 dakika genişliğinde ve 5 dakika yüksekliğindeki optotipin tam görmeyi temsil ettiği düşünülmektedir. Ancak Snellen'in kendisi de dahil olmak üzere birçok araştırmacı insanın daha küçük objeleri görebildiğini tespit etmiştir. ICD-9 sınıflandırmasında da 20/10 normal görme ranji olarak kabul edilmektedir (30). Snellen notasyonundaki en önemli sorun ise az görülenler için okuma mesafesinin değiştirilememesidir.

Bu problemlere bir çözüm getirebilmek amacıyla görme keskinliğinin görme açısı cinsinden belirtilmesi önerilmiştir. Örneğin 20/20 1 dakikalık görme açısına denk gelmektedir. Ancak bugün de en çok geçerli olan notasyonlardan biri görme açısının 0.1 log ünitesi cinsinden belirtilmesidir. LogMAR eşeli bu şekilde ortaya çıkmıştır (31). Buna alternatif olarak ise Linksz ve Levensohn tarafından görme açısı için Snellen adının ünite olarak kullanılması önerilmiştir. Örneğin: 2 dakika/ark = 2 Snellen Ünitesi. Ancak bu görüş henüz yeterli taraftar bulamamıştır (32,33).

SONUÇ

Görme geometrik bir fonksiyondur. Bu nedenle klinik araştırmalarda görme artma veya azalmasını saptamak amacıyla anlamlılık testleri yaparken geometrik fonksiyonları ifade eden logaritmik eşeller kullanılmalıdır. Aksi takdirde özellikle düşük görme düzeylerinin ifade edilmesinde iki tip problem karşımıza çıkmaktadır:

1) Yaygın kullanımda olan eşellerin farklı mesafelerde kullanılmaması nedeniyle düşük görme keskinliği olan hastalarda mevcut olan ara değerler ölçülememektedir.

2) Standart eşellerle yapılan ölçümlerde görmesi herhangi bir tedavi ile 0.1'den 0.2'ye çıkmış bir hastanın görme fonksiyonundaki artış, 0.5'ten 1.0'e artan bir baş-

ka hasta eşdeğerdir. (Tablo 1) Bu örnekte verilen birinci hastada elde edilen bir sıra artış, ikinci hastadaki beş sıra artışa fonksiyonel olarak eşittir. Dolayısıyla performans değerlendirmesinde "sıra" ifadesi kullanılmamalı ve klinik araştırmalarda logaritmik sistem gözönüne alınmalıdır.

Tablo 1. Görme Eşeli Eşdeğer Ölçümleri

Snellen			
20 Feet	6 Metre	Ondalık	logMAR
20/200	6/60	0.10	1.00
20/160	6/48	0.125	0.90
20/125	6/38	0.16	0.80
20/100	6/30	0.20	0.70
20/80	6/24	0.25	0.60
20/63	6/20	0.32	0.50
20/50	6/15	0.40	0.40
20/40	6/12	0.50	0.30
20/32	6/10	0.63	0.20
20/25	6/7.5	0.80	0.10
20/20	6/6	1.00	0.00
20/16	6/5	1.25	-0.10
20/12.5	6/3.75	1.60	-0.20
20/10	6/3	2.00	-0.30

KAYNAKLAR

- Johnson CA: Evaluation of Visual Function. In: Duane's Ophthalmology Duane TD, Jaeger EA.eds.Philadelphia. Harper & Row Publishers.1995.Vol 2,Chapter 17.
- Fırat T: Göz ve Hastalıkları, Ankara, Hacettepe & Taş Ltı. Şti.1980,126-42.
- Ferris FL, Sperduto RD: Standardized illumination for visual acuity testing in clinical research. Am J Ophthal 1982;94:97-98.
- Miller D: Glare and Contrast Sensitivity Testing. In: Duane's Ophthalmology Duane TD, Jaeger EA. eds.Philadelphia. Harper & Row Publishers.1995.Vol 1,Chapter 35.
- Miller D: Optic and Refraction. In: Textbook of Ophthalmology Podos S, Yanoff M.eds. New York. Medical Publishing 1991;7.12-14.
- Sheedy JE, Bailey IL, Raasch TW: Visual acuity and chart luminance. Am J Optom Physiol Opt 1984; 61: 595-60.
- Brown B, Zadnik K, Bailey IL, Calenbrander A: Effect of luminance, contrast and eccentricity on visual acuity in senile macular degeneration. Am J Optom Physiol Opt. 1984;61:265-70.
- Abrahamsson M, Sjostrand J: Impairment of contrast sensitivity function as a measure of disability glare. Invest Ophthalmol Vis Sci 1986;27:1131-6.
- Griffiths SN, Diascto N, Barnes DA, Sabell AG: Effect epithelial and stromal edema on the light scattering properties of the cornea.. Am J Optom Physiol Opt 1986;63:888-94.
- Sloan LL: Measurement of visual acuity. AMA Arch Ophthalmol 1951;45:704-25.
- Herse PR, Bedell HE: Contrast sensitivity for letter and grating targets under various stimulus conditions. Optom Vis Sci 1989; 66:774-81.
- White JM, Loshin DS: Grating acuity overestimates Snellen acuity in patients with age related maculopathy. Optom Vis Sci 1989; 66:751-5.
- Flom MC, Heath GG, Takahashi E: Contour interaction and visual resolution: Contralateral effects. Science 1963;142:979- 83.
- Greenwald MJ, Parks MM: Amblyopia. In: Duane's Ophthalmology Duane TD, Jaeger EA. ed. Philadelphia. Harper & Row Publishers. 1995.Vol 1,Chapter 10.
- Baron WS, Westheimer G: Visual acuity as a function of exposure duration. J Opt Soc Am 1973; 63:212-9.
- Westheimer G: Visual Acuity. In: Adler's Physiology of the eye. Moses RA ed. St.Louis.Mosby. 1975;500-29.
- Wong D, Kaye SB. Chart for visual acuity screening. BJO 1989;73:457-60.
- Ferris FL, Kassoff A, Bresnick GH, Bailey I: New visual acuity charts for clinical research. AJO.1982;94:91-6.
- Sloan LL, Rowland WM, Altman A: Comparison of three types of test target for the measurement of visual acuity. Quart. Rev Ophth.,1952;8:4-16. In: Arditi A,Cagenello R. On the statistical reliability of letter-chart visual acuity measurements. Invest Opht Vis Sci 1993; 34:120-9.
- Katz M: The Human Eye as an Optical System. In: Duane's Ophthalmology Duane TD, Jaeger EA.eds.Philadelphia. Harper & Row Publishers.1995.Vol 1,Chapter 33.
- Simons K: Visual Acuity and Functional Definition of Blindness. In: Duane's Ophthalmology Duane TD, Jaeger EA.eds.Philadelphia. Harper & Row Publishers.1995.Vol 5, Chapter 51.
- Van Balen AM: The standardization of visual acuity tests for medical examination and reports. Netherl. Ophthalmol. Soc. 163rd. Meeting, Nijmegen 1969. Ophthalmologica 1972;165:495-6.
- Casellato L: Testing visual acuity. BJO.1971;55:44-7.
- Green J: Notes on the clinical determination of the acuteness of vision, including the construction and gradation of optotypes, and on systems of notation. Trans Am Ophthalmol Soc 1905. 10.644. In: Miao TY, Wang G, Pomerantzeff O. A visual acuity chart with geometric gradation and logaritmik notation. Am J Ophthalmol 1983;95:835-7.
- Sloan LL: New test charts for the measurement of visual acuity at far and near distances. Am J Ophthalmol 1959;48:807-11.

26. Bailey IL, Lovie JE: New design principles for visual acuity letter charts. *Am J Optom Physiol Opt* 1976;53:740-5.
27. Ferris FL, Kassoff A, Bresnick G, Bailey IL: New visual acuity charts for clinical research. *Am J Ophthalmol* 1982;94:91-6.
28. Cagenello R, Arditi A: On the statistical reliability of letter-chart visual acuity measurements. *Invest Ophthalmol Vis Sci* .1993;34:120-9.
29. National Academy of Sciences-National Research Council Committee on Vision: Report of working group 39: Recommended standart procedures for the clinical measurement and specification of visual acuity. *Adv Ophthalmol* 1980;41:103. In: Simons K. Visual Acuity and Functional definition of Blindness. In: Duane's Ophthalmology Duane TD, Jaeger EA,eds.Philadelphia. Harper & Row Publishers.1995.Vol 5, Chapter 51
30. Frisen L, Frisen M: How good is normal visual acuity. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1981;215:149-57.
31. Ogle KN: On the problem of an anternational nomenclature for designating visual acuity. *Am J Ophthalmol* 1953; 36:909-21.
32. Linksz A: Standart visual acuity. *Am J Ophthalmol* 1954;37:54-8.
33. Lebensohn JE: Snellen on visual acuity. *Am J Ophthalmol* 1962;53:152-9.