

Prizmalar ve Merceklerin Prizmatik Etkileri

PRISMS AND PRISMATIC EFFECTS OF LENSES

Dr. Ahmet ÖZER^a

^aGöz Hastalıkları AD, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, ESKİŞEHİR

Özet

Prizma basit olarak, bir tepe ve bir tabana sahip üçgenel kesit alanlı bir kırıcı ortamdır. Prizmanın gücü, bir ışık ışınının prizmadan geçişinde oluşan sapmanın miktarıyla belirlenir. Bu sapma prizmadan 100 cm uzakta, santimetre cinsinden yön değiştirme olarak belirlenir. Bu sapma miktarı prizmatik diyoptri olarak ifade edilir. Prizmalar ışığı tabanlarına doğru saptırırlar, ancak hastalar ışığı prizmanın tepesine doğru saptırılmış olarak algırlar ve hayali görüntü prizmanın tepesine doğru yer değiştirir. Prizmalar, şaşılıkların hatasız ölçümünde ve küçük dereceli yatay ve dikey şaşılığı bulunan hastaların tedavisinde yararlıdırlar.

Ahtar Kelimeler: Şaşılık, tedavi, prizmalar, lensler

Türkiye Klinikleri J Ophthalmol 2006, 15:80-86

Abstract

The prism is simply a refracting material with triangular cross section having an apex and a base. The power of prism is defined by the amount of deviation produced as a light ray traverses the prism. This deviation is determined by centimeters of deflection measured 100 cm from the prism. The amount of deviation is expressed as prism diopters (Δ). The prisms deflect light toward their base, but the patient perceives the light as deflected toward the prism apex and virtual images are displaced toward the apex of prisms. The prisms are very useful in the accurate measurement of strabismus and treatment of certain patients who have a small degree of horizontal and vertical strabismus.

Key Words: Strabismus, therapy, prisms, lenses

Bir ışık dalgası herhangi bir ortamdan diğer bir ortama girdiğinde, ışığın frekansında değişiklik olmazken, hızı değişir. Işık dalgalarının hızı boşlukta yaklaşık 300.000 km/sn, suda 225.000 km/sn, camda ise 200.000 km/sn'dir. Işığın havadaki hızı boşluğa göre biraz daha yavaştır, ancak hesaplamalarda boşluktaki hız dikkate alınır. Işığın boşluktaki hızının başka bir ortamdaki hızına oranı **"kırılma indisi"** adını alır ve **n** ile gösterilir.¹

$$n_{\text{hava}}: 1.0 \quad n_{\text{su}}: 1.3 \quad n_{\text{cam}}: 1.5 \text{ dir.}$$

Işık, saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama girerken bir miktar doğrultu değiştirir (Şekil 1). Bu doğrultu değişikliği aşağıdaki formülle ifade edilir ve **Snell Kuralı** olarak bilinir;

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

- **n₁**: Birinci ortamın kırılma indisi
- **n₂**: İkinci ortamın kırılma indisi
- **sin θ_1** : Gelen ışığın normalle yaptığı açının sinüsü
- **sin θ_2** : Kırılan ışığın normalle yaptığı açının sinüsü

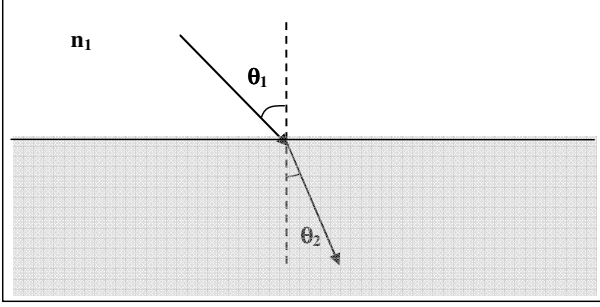
Saydam bir levhadan geçen ışık ise önce giriş noktasında, daha sonra da çıkış noktasında kırılma uğrar. Şekil 2 incelendiğinde A noktasından gönderilen bir ışık yoluna D noktasından devam eder. Benzer şekilde D noktasından gönderilen bir ışık ise A noktasına ulaşır. Bu nedenle D noktasındaki görüntü A noktasından bakıldığında D¹ noktasındaymış gibi görünür.¹⁻³

Prizmalar, düz levhaların 2 yüzeyinin bir noktada birleştiği optik yapılar olarak değerlendirilir. Yani Şekil 2'deki saydam levhanın a ve b noktalarının birleştirildiği düşünüldüğünde ortaya çıkan yeni şekil, prizma olarak isimlendirilir.²⁻⁴ Prizma-

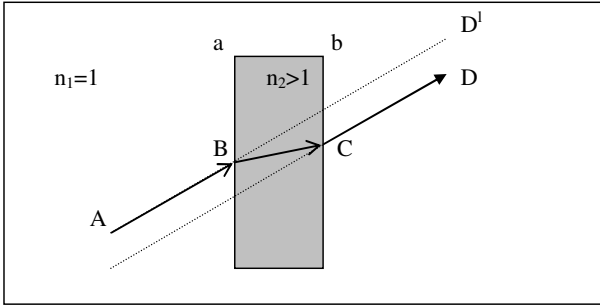
Geliş Tarihi/Received: 02.05.2006 **Kabul Tarihi/Accepted:** 03.09.2006

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Ahmet ÖZER
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi,
Göz Hastalıkları AD, ESKİŞEHİR
aozer@ogu.edu.tr

Copyright © 2006 by Türkiye Klinikleri



Şekil 1. Işık, saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama girerken bir miktar doğrultu değiştirir. Bu doğrultu değişikliği daha yoğun bir ortama girerken normale yaklaşma, daha az yoğun bir ortama girerken normalden uzaklaşma şeklindedir.



Şekil 2. Saydam bir levhadan geçen ışık önce giriş sonra çıkış noktasında kırılır.

larda ışık prizmaya giriş ve prizmadan çıkış yüzeylerinde kırılacağı için, ışığın doğrultusunda prizmanın tabanına doğru bir yön değiştirme görülür. Buna bağlı olarak da objeler prizmanın tepesine doğru yer değiştirmiş gibi görülür. Şekil 3 incelenecek olursa, A noktasından bakıldığında normalde G noktasında olan cisim sanki G^1 noktasındaymış gibi algılanır. Prizmaların gücü, cisimlerin görüntülerinin yer değiştirme mesafesine bağlıdır. Bir metre uzaklıktaki bir objenin görüntüsünü 1 cm yer değiştiren prizmanın kırıcılığı 1 prizmatik diyoptridir ve 1Δ şeklinde gösterilir. Prizmaların bir tabanı bir de tepe noktaları vardır. Bu tanımlama ışığın giriş ve çıkış yaptığı yüzeye göre yapılır. Işık giriş ve çıkış yaptığı yüzeyler arasındaki köşe prizmanın tepesi, ışık giriş ve çıkış yaptığı yüzeyler arasındaki düzlem ise prizmanın tabanıdır. Şekil 3'deki prizmanın tabanı KM düzlemi, tepe noktası ise L noktasıdır. Prizmaların kırıcılığında prizmanın yapıldığı materyal kadar tepe noktasındaki açının önemi büyüktür. Prizmanın

yapıldığı materyalin indisi arttıkça ve tepe açısı genişledikçe prizmanın kırıcılığı artar.

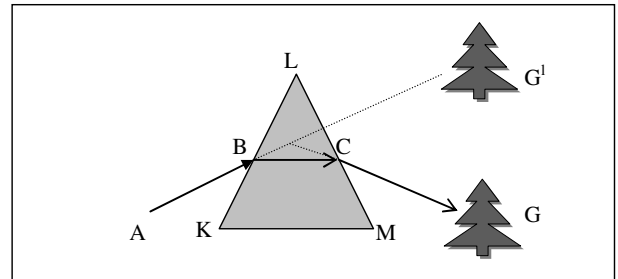
Prizmaların kullanılma alanları⁴⁻³³

- Şaşılıklarda kaymanın tesbiti ve kayma açısının değerlendirilmesi
- Diplopinin düzeltilmesi
- Gizli şaşılık durumları (hasta kaymasını kontrol edemiyor ve şikayetleri varsa)
- Ameliyatlardan sonra ortaya çıkan düzelmemiş şaşılıkların tedavisi
 - Ameliyata uygun olmayan hafif şaşılıklar
 - Hastanın genel durumunun çeşitli nedenlere bağlı olarak ameliyata uygun olmadığı durumlar
 - Şaşılığın, şaşılığa neden olan faktöre bağlı olarak artıp azalabildiği durumlar
 - Konverjans yetmezliği
 - Nistagmuslar
 - Hemianopsi durumları
 - Az görenlere yardım
 - Simulasyonlarda tanısals amaçlı olarak özetlenebilir.

Prizmatik camların kullanımının uygun olmadığı durumlar ise

- Hasta uyumsuzluğu
- Şaşılık olmasına rağmen kayan gözün iyi görmediği durumlardır.

Prizmalar önceleri sadece kontrol edilemeyen ve/veya hastayı rahatsız eden gizli şaşılıkların tedavisinde kullanılırken günümüzde göz tembellerinde, göz kaslarının felcine bağlı olsun veya



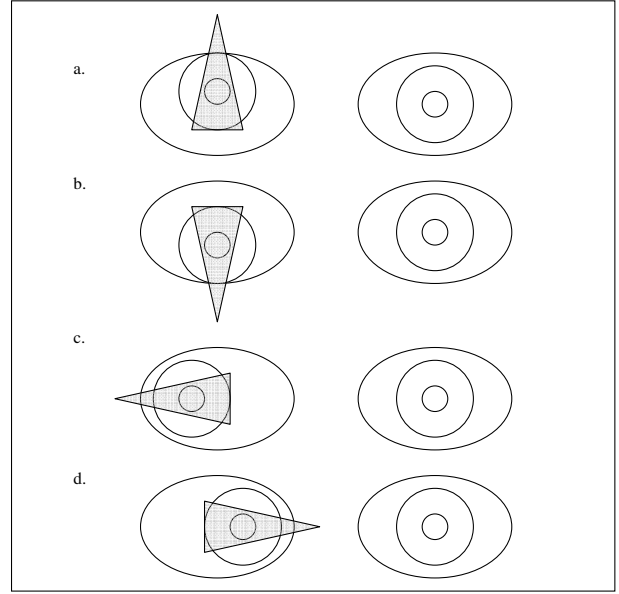
Şekil 3. Prizmatik camlar cisimlerin görüntülerinin tepe noktasına doğru kaymasına neden olurlar.

olmasının belirgin şaşılıklarda, nistagmuslarda, hemianopsi durumlarında ve az görenlere yardım amaçlı olarak kullanım alanı bulmaktadır. Prizmaların nistagmuslardaki kullanım amaçları gözleri sıfır noktası (nötr bölge-null point) denilen nistagmusun en az olduğu bakış ve baş pozisyonuna getirmek veya cerrahi sonrası elde edilecek bakış pozisyonunun cerrahiden önce simülasyonunu sağlamaktır.⁸⁻¹¹ Hemianopsi durumlarında ise görülemeyen hemianopik taraftaki görüntülerin prizmaların görüntüyü kaydırma etkisinden yararlanarak retinanın fonksiyon gören kısımlarınca görülebilmesi sağlanabilir. Az görenlere yardım amaçlı kullanımında da prizmaların görüntüyü kaydırma özelliği ile görüntüler daha iyi fonksiyon gören retina bölgelerine düşürülebilir. Bunun yanı sıra düşük büyütme ihtiyacı olan az gören hastalarda görme cihazı olarak yüksek diyoptrili sferik cam kullanıldığında aşırı konverjans gerekliliği oluşacağı için bu tip gözlüklerin tabanı içte prizmalar ile desteklenmesi gerekir.¹²⁻¹⁴

Prizmalar cam olabilecekleri gibi plastik membran şeklinde de olabilirler. Membran şeklindeki prizmalara en iyi örnek Fresnel prizmalarıdır. Bu tip prizmalarda prizmatik yüzey basamaklar halinde ince bir yüzeye indirgenmiştir. Bu tip membran tarzındaki prizmalar hastanın gözlük camına yapıştırılarak kullanılırlar. Oldukça hafif olmaları, çok yüksek prizma kullanımına olanak vermeleri avantajlarıdır. Dezavantajları ise çabuk yıpranabilmeleri, zamanla sararmaları ve görme düzeyinde bir iki sıra azalma yapabilmeleridir.^{4,15,16} Prizmatik camlar bir göz için 6 ΔD üzerinde kullanıldığında kişinin bu cama uyumu zordur. Bu uyum membran tipli prizmalarda 10 ΔD'e kadar çıkabilir.

Prizmatik camların şaşılıklarda kullanımında prizmanın tepesi, gözdeki kaymanın yönüne doğru olmalıdır; yani yukarı şaşılık durumunda kayan gözün önüne tepesi yukarıya tabanı aşağıya dönük, aşağı şaşılık durumunda ise kayan gözün önüne tepesi aşağıya tabanı yukarıya dönük prizma konulur. Benzer şekilde dışa kayma durumunda tepesi dışarıya, içe kayma durumunda ise tepesi içeriye doğru prizma kullanılır (Şekil 4).⁴⁻³³

Prizmanın gücü çift görme kaybolana kadar veya kayma düzelinceye kadar artırılır. Elde edilen



Şekil 4. Prizmatik camların şaşılıklarda kullanımında prizmanın tepesi gözdeki kaymayla aynı yönlü olacak şekilde yerleştirilir.

prizmatik camın reçetesinin yazılmasında prizmanın tabanı dikkate alınır. Prizmanın tabanı hangi yönü veya açığı gösteriyorsa reçetede bu durum belirtilir. Prizmanın tabanı dışta ise base out (BO), içte ise base in (BI), yukarıda ise base up (BU), aşağıda ise base down (BD) olarak belirtilir.

Örneğin 6 ΔD'lik içe kayması olan bir hastanın reçetesi

6 ΔD base out

şeklinde yazılır.

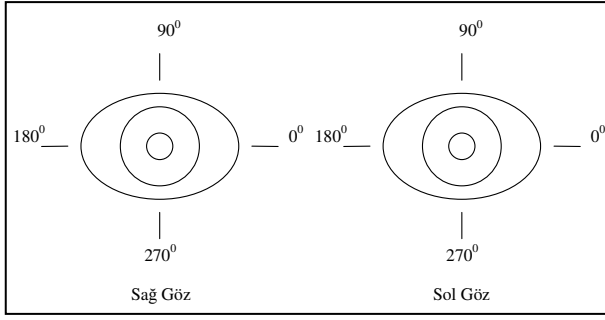
Başka bir örnek verilecek olursa; 3 Δ D'lik aşağı kayması olan bir hastanın reçetesi,

3 ΔD base up

şeklinde yazılır.

Bu örneklerde prizma tepe noktalarının kayma yönünde olduğuna dikkat edilmelidir. Reçetelerde prizmaların taban yönü açı ile de belirtilebilir. Bu durumda tam çerçevelerde söz konusu olan açı değerleri dikkate alınır. Tam çerçevelerde sağ göz için 0° içte, 90° yukarıda, 180° dışta, 270° aşağıda, sol göz için 0° dışta, 90° yukarıda, 180° içte ve 270° aşağıdadır (Şekil 5).

Sağ gözde 4 ΔD'lik içe kayması olan bir hastanın reçetesi,



Şekil 5. Prizmatik camların tabanlarının açı ile belirtilmesi durumunda tam çerçevelerde geçerli olan açı değerleri dikkate alınır. Tam çerçevelerde sağ göz için 0° içte, 90° yukarıda, 180° dışta, 270° aşağıda, sol göz için 0° dışta, 90° yukarıda, 180° içte ve 270° aşağıdadır.

4 ΔD base 180°

sol gözde 4 ΔD'lik içe kayması olan bir hastanın reçetesi

4 ΔD base 0°

şeklinde yazılır.

Başka bir örnek verilirse; sağ gözde 210° ekseninde 5 ΔD'lik dışa ve hafif aşağıya kayması olan bir hastada kullanılması gereken prizmanın tepe noktası 210°'yi göstermelidir. Bu nedenle tabanı da tam ters yönde yani 210°-180°= 30°'de olmalıdır. Bu hastanın sağ göz için reçetesi

5 ΔD base 30°

şeklinde yazılır.

Prizmatik camlar bir göz için 6 ΔD üzerinde kullanıldığında, kişinin bu cama uyumu zordur. Bu uyum sınırı membran tipli prizmalarda daha önce de belirtildiği gibi 10 ΔD'e kadar çıkabilir. Kaymanın çok fazla olup prizmatik değer çok yüksek olduğu durumlarda kişinin uyumunu kolaylaştırmak amacı ile prizmatik değer 2 göz arasında paylaşılır. Ancak böyle bir durumda kayması olmayan gözün önüne konulacak prizmanın tabanı ters yönde olmalıdır. Konu bir örnekle açıklanacak olursa; sağ gözde 180° ekseninde 10 ΔD'lik dışa kayması olan bir hastada kullanılması gereken prizmanın tepe noktası 180°'yi göstermelidir yani tabanı 0° olmalıdır. Bu hastanın sağ göz için reçetesi,

10 ΔD base 0°

şeklinde yazılır.

Böyle bir durumda bu prizmatik değer gözlere paylaştırılacak olursa, sol göz önüne konulması gereken prizmanın tabanı bu sefer tam ters yönde yani 180°'de olmalıdır. Şimdi bu reçete

Sağ 5 ΔD base 0°

Sol 5 ΔD base 180°

şeklinde yazılabilir.

Prizmatik değerın gözlere dağılım işlemi eşit yapılmayabilir. Genelde tercih edilen durum kayan gözün önündeki değeri daha yüksek tutmaktır. Yukarıdaki örnekte sağ göz için 7 ΔD, sol göz için 3 ΔD'lik prizma kullanılacak olursa, bu durumda reçete, açıları değiştirmeden

Sağ 7 ΔD base 0°

Sol 3 ΔD base 180°

şeklinde yazılabilir.

Aynı reçete

Sağ 7 ΔD base in

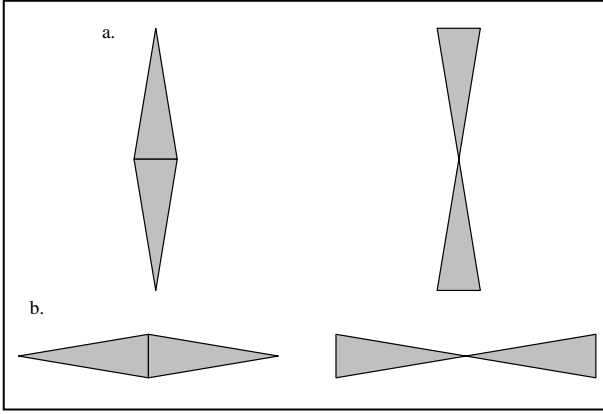
Sol 3 ΔD base in

şeklinde de yazılabilir.

Konverjans yetmezliği durumunda prizmatik camlar her 2 göz için tabanı içeride olacak şekilde yerleştirilir. Prizmatik camın diyoptrisi kişinin konverjans yetmezliğinin düzeyine göre belirlenir.

Prizmatik etki, prizmalar yanında, refraksiyon kusurlarının düzeltilmesinde kullanılan sferik camlar aracılığı ile de sağlanabilir. Buradaki temel prensip gözlük camının optik merkezini pupillaya göre çeşitli yönlerde kaydırarak istenilen prizmatik etkinin sağlanmasıdır. Bilindiği gibi sferik camlar ince kenarlı (yakınsak, konveks) ve kalın kenarlı (ıraksak, konkav) olmak üzere 2 grupta incelenir. Şekil 6'da da görüleceği üzere ince kenarlı mercekler taban tabana birleşmiş, kalın kenarlı mercekler ise tepe tepeye birleşmiş prizmalar gibi fonksiyon görürler (Şekil 6).

Bir merceğin tam optik merkezinden bakıldığında prizmatik etki söz konusu değildir. Optik merkez dışından bakıldığında ise merceğin bakılan noktasına göre değişen özellikte prizmatik etki ortaya çıkar. Dikey ekseninde ince kenarlı bir mercekte optik merkezin üzerinden bakıldığında tabanı aşağıda, altından bakıldığında tabanı yukarıda,



Şekil 6. İnce kenarlı mercekler taban tabana birleşmiş, kalın kenarlı mercekler ise tepe tepeye birleşmiş prizmalar gibi fonksiyon görürler (a. dikey kesit, b. yatay kesit).

kalın kenarlı bir mercekte, optik merkezin üzerinden bakıldığında tabanı yukarıda, altından bakıldığında ise tabanı aşağıda prizmatik etki oluşur. Benzer durum yatay eksen için de geçerli olup, optik merkezin sağından veya solunda bakılmasıyla değişik prizmatik etkiler ortaya çıkar. Sferik camlarda optik merkezin kayması ile ortaya çıkan prizmatik etki Prentice Kuralı ile bulunur. Bu kurala göre merceğin diyoptrik gücü ile optik merkezin santimetre cinsinden kayma miktarının çarpımı, oluşan prizmatik etkiyi verir.¹⁻³

Prentice Kuralı (ΔD)

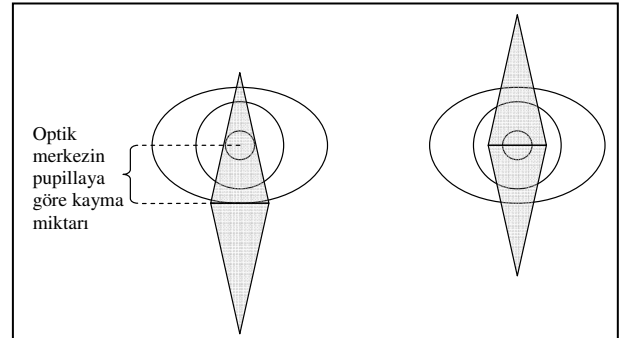
=

Merceğin Diyoptrik Gücü x Optik Merkezin cm olarak kayma miktarı

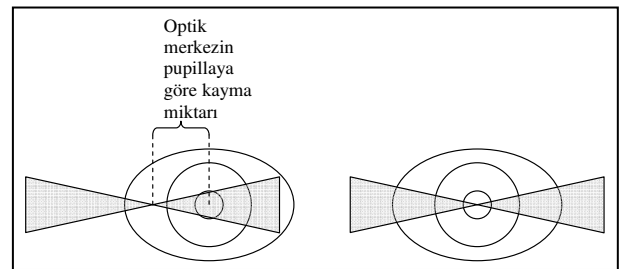
Konu bir örnekle açıklanacak olursa, (+5.00) D'lik bir mercek gözlük çerçevesine optik merkezi pupillanın 10 mm altına yerleştirilmesi durumunda o gözde tabanı aşağıda 5 ΔD 'lik prizmatik etki ortaya çıkacaktır (Şekil 7). Verilen örnekte gözlük camının optik merkezi pupillanın 5 mm üzerinde yerleştirilseydi bu defa tabanı yukarıda 2.5 ΔD 'lik prizmatik etki ortaya çıkacaktır. Konu kalın kenarlı bir mercek kullanan kişide yatay eksen dikkate alınarak incelenirse; kişinin kullandığı (-10.00) D'lik cam sağ gözde optik merkezi pupillanın 8 mm sağına yerleştirilmesi durumunda sağ gözde tabanı içeride 8 ΔD 'lik prizmatik etki ortaya çıkacaktır (Şekil 8). Gözlük camının optik merkezi eğer pupillanın 5 mm solunda olacak şekilde yer-

leştirilirse bu defa sağ gözde tabanı dışarıda 5 ΔD 'lik prizmatik etki ortaya çıkacaktır.

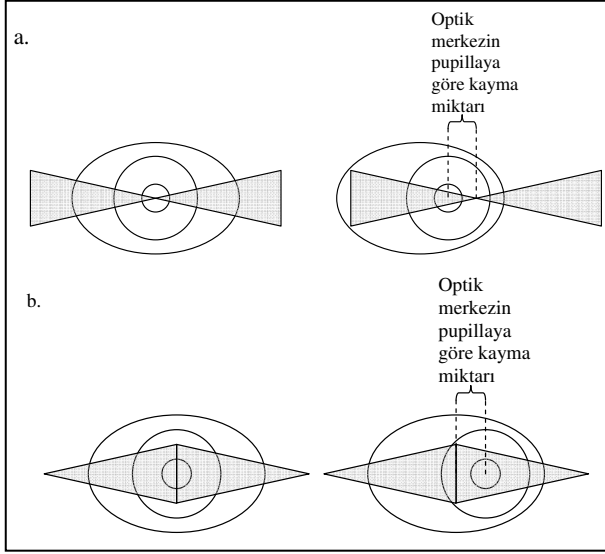
Örneklere de görüldüğü gibi gözlük camlarının, optik merkezinin pupillaya uygun şekilde yerleştirilmesinin önemi çok büyüktür. Optik merkezin pupillaya uygun şekilde yerleştirilmemesi ile istenmeyen prizmatik etkiler ortaya çıkmaktadır. Optik merkezin 2 gözde zıt yönlü pupillaya uygun şekilde yerleştirilmemesi durumunda ortaya çıkan prizmatik etki daha da fazlaşmaktadır. Şekil 8'deki örnek incelenirse; kişinin kullandığı (-10.00) D'lik cam sağ gözde optik merkezi pupillanın 8 mm sağına sol gözde 8 mm soluna yerleştirilmesi durumunda sağ gözde tabanı içeride 8 ΔD 'lik prizmatik etki sol gözde tabanı içeride 8 ΔD 'lik prizmatik etki ortaya çıkacaktır. Yani toplam 16 ΔD 'lik prizmatik etki ortaya çıkacaktır ki kişinin böyle bir gözlüğü kullanması mümkün değildir. Gözlük camlarının optik merkezlerindeki aynı yönlü kaymalar (gözlük camının diyoptrisi önemli olmakla beraber) nisbeten daha iyi tolere



Şekil 7. Sağ gözde ince kenarlı gözlük camı optik merkezi pupillanın altına yerleştirilmiş bir kişide, sağ gözde tabanı aşağıda prizmatik etki ortaya çıkacaktır.



Şekil 8. Sağ gözde kalın kenarlı gözlük camı optik merkezi pupillanın sağına yerleştirilmiş bir kişide, sağ gözde tabanı içeride prizmatik etki ortaya çıkacaktır.



Şekil 9. Gözlük camlarında prizmatik etki için optik merkez kalın kenarlı merceklerde kayma ile aynı yönlü, ince kenarlı merceklerde kayma yönünün tersinde kaydırılarak çerçeveye yerleştirilir.

edilirler. Gözlük camlarının optik merkezlerinin kaydırılmasıyla ortaya çıkan prizmatik etki prizmatik camların kullanımının gerekli olduğu durumlarda yararlı olabilmektedir. Gözündeki kayma nedeniyle prizmatik cam kullanması gereken bir kişide refraksiyon kusuru da varsa gözlük camlarının optik merkezleri prizmatik etkinin istendiği yön dikkate alınarak kaydırıldığında aynı gözlükle prizmatik etki de sağlanmış olur. Örnek verilecek olursa; her 2 gözünde (-8.00) D'lik miyopisi olan bir kişide sol gözde 6 ΔD'lik dışa kayma varsa, bu kişide sol gözdeki gözlük camının optik merkezi pupillanın 7.5 mm soluna kaydırılarak istenilen tabanı içeride 6 ΔD'lik prizmatik etki sağlanmış olur. Eğer bu kişi (+8.00) D'lik hipermetrop bir kişi olsaydı bu sefer sol gözdeki gözlük camının optik merkezi pupillanın 7.5 mm sağına kaydırılarak istenilen tabanı içeride 6 ΔD'lik prizmatik etki sağlanacaktır (Şekil 9).

Gözlük camlarının optik merkezlerinin pupillaya göre kaydırılması ile elde edilen prizmatik etki prizmatik camların kullanımında prizmatik gücün 2 göze dağıtılması prensiplerine uygun olarak 2 göz için de uygulanabilir. Her 2 gözünde (-8.00) D'lik miyopisi olan bir kişide sol gözde 6

ΔD'lik dışa kayma örneği incelenirse bu kişi için gerekli 6 ΔD'lik prizmatik etki sağ gözün gözlük camını 2.5 mm pupillanın sağına, sol gözün gözlük camını ise pupillanın 5 mm soluna yerleştirerek sağlanabilir. Gözlük camlarının optik merkezlerini, gözdeki kaymanın olduğu yön dikkate alınarak istenilen her eksene kaydırmak mümkündür. Ancak bu durumda yukarıda anlatılan açı değerleri dikkate alınmalıdır. Örneğin (-5.00) D'lik miyopik bir kişide sağ gözde 135°'de (yukarıya-dışa) 2.5 ΔD'lik bir kayma varsa bu prizmatik etki sağ gözün gözlük camının optik merkezi 135° ekseninde pupillanın 5 mm sağ üstüne doğru kaydırılarak sağlanabilir.

Gözlük camlarının optik merkezlerini kaydırarak prizmatik etki oluşturulması silindirik camlar için de geçerlidir. Ancak böyle bir durumda önce prizmatik etkinin istendiği eksende gözlüğün geçerli diyoptrisi hesaplanmalı, optik merkezin kayma miktarı bu değere göre hesaplanmalıdır.¹⁻³ Silindirik cam içeren bir gözlük camının herhangi bir eksenindeki diyoptrisi

Etkin Diyoptri = $D_{\text{Sferik}} + D_{\text{Silindirik}} \times \sin^2 \theta$ formülü ile hesaplanır.

Örneğin; (+5.00) (+2.00) α 90° şeklindeki bir gözlük camının 30° eksenindeki etkin diyoptrik gücü

$$\begin{aligned} \text{Etkin Diyoptri} &= (+5.00) + (+2.00) \times \sin^2 30 \\ &= (+5.00) + (+2.00) \times (0.5)^2 \\ &= (+5.00) + (+2.00) \times 0.25 \\ &= (+5.00) + (+0.50) \\ &= (+5.50) \text{ D'dir.} \end{aligned}$$

Eğer bu kişide 30° ekseninde bir prizmatik etki isteniyorsa (+5.50) D'lik güç dikkate alınmalıdır. Ancak silindirik cam içeren gözlük camlarının optik merkezlerinin kaydırılması, uyumu zor olduğu için çok tercih edilmemektedir.

Gözlük camlarının optik merkezlerini kaydırarak prizmatik etkinin oluşturulması konverjans yetmezliği durumunda da kullanılabilir. Prizmatik cam kullanımında her 2 göz için tabanı içeride olacak şekilde yerleştirilmesi prensibinden hareket ederek, ince kenarlı merceklerin optik merkezlerini pupillalara göre içe kaydırarak, kalın kenarlı mer-

ceklerin optik merkezlerini pupillalara göre dışa kaydırarak istenilen prizmatik etki sağlanabilir. Gözlük camlarının optik merkezlerinin kaydırılma miktarı, kişinin konverjans yetmezliğinin düzeyine göre belirlenir.⁴

Sonuç olarak prizmatik camlar yoğun olarak kullanılsa bile, kullanıldığında dikkat edilmesi gereken noktaların iyi bilinmesi gerekir. Prizmatik cam reçetelerini yazarken gözler için geçerli açılma değerleri unutulmamalı, yarım deneme çerçevelerindeki açılma değerleri dikkate alınmamalıdır. Eğer prizmatik etki istenilen gözde refraksiyon kusuru varsa, kullanılacak gözlükteki gözlük camlarının optik merkezinin uygun eksende kaydırılması ile, istenilen prizmatik etkinin sağlanabileceği akılda tutulmalıdır.

Teşekkür

Şekillerin çizimlerdeki yardımlarından dolayı kardeşim Sermet Nur ÖZER'e, İngilizce Özet'in gözden geçirilmesinde yardımlarından dolayı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Yabancı Diller Bölümü Öğretim Görevlisi Gürbüz ARSLAN'a teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

1. Michaels DD. Visual Optics and Refraction: A Clinical Approach. 2nd ed. St. Louis: CV Mosby; 1980. p.1-36.
2. Campbell CJ. Prisms. In: Hagerstown MD, ed. Physiological Optics. New York: Harper & Row; 1974 p.40-1.
3. Thompson JT, Guyton DL. Ophthalmic prisms: Measurement errors and how to minimize them. Ophthalmology 1983;90:204-10.
4. Özer A. Prizmatik Camların Kullanımı. Ed-Red Kurulu: Ekem N, Yurdakul S, Özer A ve ark. Görme Optiği ve Refraksiyon. İstanbul: Esen Ofset; 2005;25:211-20.
5. Sanaç AŞ, Şener EC. Şaşılık Muayenesi. Şaşılıkların Cerrahi Dışındaki Tedavisi. Ed: Sanaç AŞ, Şener C. Şaşılık ve Tedavisi. 2. Baskı. Ankara: Pelin Ofset; 2001:233-40.
6. Özer A, Yurdakul S. Tek kasın sorumlu olduğu vertikal kaymalarda etkilenen kasın saptanması. MN Oftalmoloji 2002;9:408-9.
7. Guyton DL. Diagnosis and treatment of monocular diplopia. Focal Points 1984: Clinical Modules for Ophthalmologists. San Francisco: American Academy of Ophthalmology 1984;2:2.
8. Carlow TJ. Medical treatment of nystagmus and ocular motor disorders. Int Ophthalmol Clin 1986;26:251-64.
9. Kansu T. Nistagmus ve Diğer Oküler Osilasyonlar. MN Oftalmoloji 1996;3:10-2.
10. Başar E. Nistagmus. Göz Hastalıkları. Özkan Ş, Pazarlı H, Oğuz V, Akar S, editörler. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları (4046/205) Dilek Ofset; 1997. p.403-8.
11. Şener EC. Nistagmus. TOD Ankara Şubesi Akademik Eğitim Programı 25. Ulusal Oftalmoloji Kursu. Nörooftalmoloji. Ankara: Onur Matbaacılık; 2005. p.281-7.
12. Temel A. Az görenlere yardım (Yüksek dereceli sferik konveks camlar). T Oft Gaz 1989;19:28-32.
13. Temel A. Az görenlere en faydalı yardım yöntemleri. T Oft Gaz 1990;20:379-81.
14. Akyurt A. Az görenlere yardım gerekliliği ve etkinliği. T Oft Gaz 2003;33:154-60.
15. Erkan D, Öge İ, Öge F, Arıtürk N, Süllü Y. İnkomitan şaşılıklarda fresnel prizması uygulanması. MN-Oftalmoloji 1999;6:277-80.
16. Flanders M, Sarkis N. Fresnel membrane prisms: Clinical experience. Can J Ophthalmol 1999;34:335-40.
17. Pamukçu K. Şaşılıkların cerrahi dışı tedavi prensipleri. MN Oftalmoloji 1997;4:414-9.
18. Özkan SB, Arsan AK, Duman S. Diplopinin cerrahi dışı yöntemlerle tedavisi. MN Oftalmoloji 1997;4:463-6.
19. Moradiellos DP, Parrish DE. A clinical technique for correcting diplopia with prism. J Am Optom Assoc 1986;57:740-3.
20. Watts P, Tippings E, Al-Madfaı H. Intermittent exotropia, overcorrecting minus lenses, and the Newcastle scoring system. J AAPOS 2005;9:460-4.
21. Berk AT, Kocak N, Ellidokuz H. Treatment outcomes in refractive accommodative esotropia. J AAPOS 2004;8:384-8.
22. Rutstein RP, Cogen MS. Elimination of paradoxical diplopia following treatment with botulinum toxin and prism. Binocul Vis Strabismus Q 2004;19:35-8.
23. Brown SM. Fresnel prism treatment of sensory exotropia with restoration of sensory and motor fusion. J Cataract Refract Surg 1999;25:441-3.
24. Greenwald MJ. Prism adaptation study. Ophthalmology 1997;104:1725-6.
25. Archer SM. Prism adaptation study. Ophthalmology 1998;105:946-7.
26. Weisberg OL, Sprunger DT, Plager DA, Neely DE, Sondhi N. Strabismus in pediatric pseudophakia. Ophthalmology 2005;112:1625-8.
27. Kutschke PJ, Scott WE. Prism adaptation in visually mature patients with esotropia of childhood onset. Ophthalmology 2004;111:177-9.
28. Digout LG, Awad AH. Restoration of binocular single vision after long-term fusion disruption. J AAPOS 2003;7:185-9.
29. Kushner BJ. Intractable diplopia after strabismus surgery in adults. Arch Ophthalmol 2002;120:1498-504.
30. Velez FG, Rosenbaum AL. Preoperative prism adaptation for acquired esotropia: Long-term results. J AAPOS 2002;6:168-73.
31. Lee MS, Volpe NJ. Double Vision. Curr Treat Options Neurol 2001;3:383-8.
32. Leach CM, Burke JP. Successful outcome of preoperative prism adaptation for decompensated microtropia in an adult. Acta Ophthalmol Scand 1995;73:181-2.
33. Cooper J. Clinical implications of vergence adaptation. Optom Vis Sci 1992;69:300-7.