

REFRAKSİYON KUSURLARI

IŞIK

- ◆ **Işık**, doğrusal dalgalar halinde yayılan **elektromanyetik dalgalara** verilen addır.
- ◆ 380 - 750 nm. dalga boyları arası **dalga boyu gözle** görülebilir.
- ◆ Günümüzde ışığın hareketi dual (ikili, çift) model denilen dalga ve parçacık teorilerinin birleşmesinden oluşmuş bir teori ile açıklanmakta
- ◆ Albert Einstein der ki; "Karanlık diye bir şey yoktur. Karanlık ışığın yokluğudur"
- ◆ Işık kaynağından çıkan ışınlar etrafımızdaki cisimlere çarparak gözümüze ulaşırlar.
- ◆ 1600'lü yıllarda ışık ışınlarının gözümüzden çıkıp diğer cisimlere çarpıp geri geldiğine ve böylece görebildiğimize inanılırdı.

Işığın ve tüm diğer elektromanyetik dalgaların temel olarak üç özelliği vardır:

- ◆ **Frekans:** Dalga boyu ile ters orantılıdır, insan gözü bu özelliği *renk* olarak algılar.
- ◆ **Şiddet:** Genlik olarak da geçer, insan gözü tarafından *parlaklık* olarak algılanır.
- ◆ **Polarite:** Titreşim açısidır, normal şartlarda **insan gözü** tarafından algılanmaz.

Az yoğun ortamdan çok yoğun ortama geçen ışık, normale yaklaşarak kırılır. Normal üzerinden gelen ışın (dik gelen ışın), diğer ortama geçerken kırılmaya uğramaz

Çok yoğun ortamdan az yoğun ortama geçişte ışık normalden uzaklaşarak kırılır. Geliş açısı arttıkça önce sınır açısı sonra da yansıma açısı söz konusudur.

İnce kenarlı mercek

İNCE KENARLI MERCEKLERDE ÖZEL IŞINLARIN GEÇİŞİ

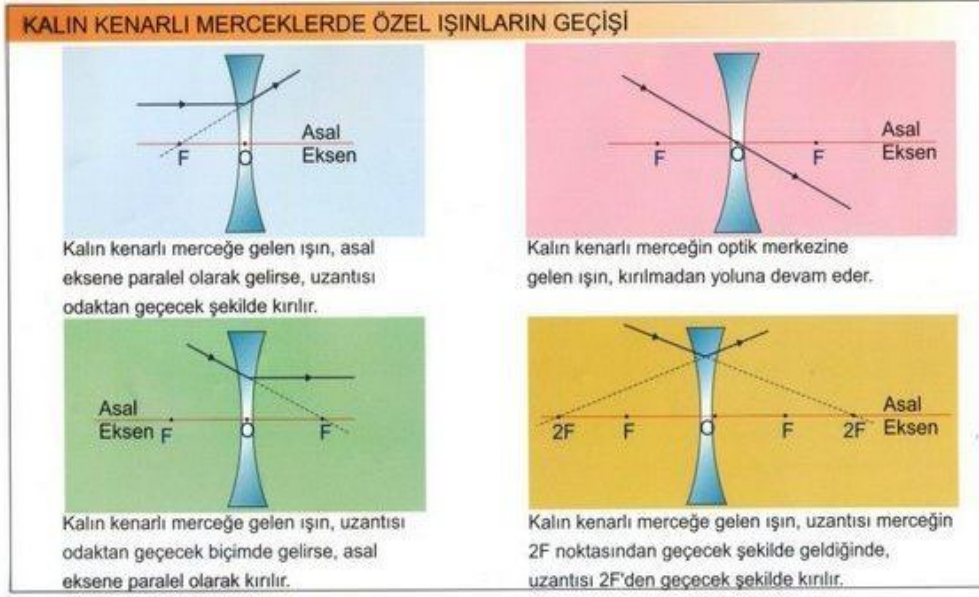
İnce kenarlı merceğin asal eksenine paralel gelen ışın, kırıldıktan sonra odakta geçer.

İnce kenarlı merceğe odakta geçerek gelen ışın, merceğin asal eksenine paralel olarak kırılır.

İnce kenarlı merceğin optik merkezine gelen ışın, kırılmadan yoluna devam eder.

İnce kenarlı merceğe 2F uzaklıktan gelen ışın, kırıldıktan sonra 2F uzaklıktan geçer.

Kalın kenarlı mercek



BİR OPTİK SİSTEM OLAN GÖZ

- ◆ İnsan gözünün işlevi bir fotoğraf makinesine veya video kameraya benzetilebilir.
- ◆ Kornea ve iris arkasında yer alan lens, fotoğraf makinesinin mercekleri gibi işlev görerek, göze gelen ışık ışınlarını retinaya odaklarlar.
- ◆ Göz merceğinin gerginliği korus silyare'deki kaslar ile ayarlanarak farklı uzaklıklardan gelen görüntüler retinaya net olarak düşürülür.
- ◆ Bu odaklama fotoğraf makinesinin zoom ayarına benzetilebilir.
- ◆ Gözümüz bu işlevi bizim fark edemeyeceğimiz kadar hızlı yapmaktadır.
- ◆ İris bir fotoğraf makinesinin diyaframı gibi gözümüze giren ışık şiddetini karanlıkta genişleyerek, aydınlıkta küçülerek ayarlar.
- ◆ Retina ise, fotoğraf makinesinin içindeki fotoğraf filmine benzetilebilir. Retinada oluşan hayal optik sinir ile beyine iletilir ve görme merkezi olan oksipital lobda net görüntü halini alır.

- ◆ Gözün temel kırıcı ortamları kornea ve lensdir.
- ◆ Korneanın kırma indeksi 1,37 olup, kırma gücü 43 diyoptri (D) dir.
- ◆ Lensin ise kırma indeksi 1,41, kırma gücü 20 D dir.
- ◆ Gözün toplam kırıcılığı kornea ve lensin kırıcılığına eşittir (63,0 D).

REFRAKSİYON

- ◆ Işığın farklı optik dansite gösteren bir ortamdan diğerine geçerken kırılmasıdır. Birimi dioptridir.

Emetropi

- ◆ Eğer 6 metreden uzaktaki bir objeden gelen paralel ışık ışınları göz istirahat durumdayken retina düzlemi üzerine odaklanıyorsa göz **emetrop**'tur.
- ◆ Optik oluşumlarda herhangi bir ayarlama yapmaksızın uzaktaki objenin net görüntüsü oluşur.

◆ Kıırma kusuru olmayan (**emetrop**) gözde, dış ortamdan gelen ışınlar gözün kırıcı ortamlarında kırıldıktan sonra foveada odaklanırlar.

Ametropi

- ◆ Göze paralel gelen ışık ışınlarının retinanın üzerinde odaklanmamasıdır.
- ◆ Ametropi 3'e ayrılır.

◆1-Hipermetropi

◆2-Miyopi

◆3-Astigmatizma

AMETROPİ NEDENLERİ

1-Aksiyel Uzunluk = Ortalama $24.2 \pm 0,85$ mm'dir.

- ◆ Aksiyel ametropi glob uzunluğundaki anormallik'ten kaynaklanır.
- ◆ Myopide glob normalden daha uzun, hipermetropide ise daha kısa'dır

2-Kornea Kıırma Gücü (Kurvatur)

- ◆ Korneanın kırma gücü ortalama $43,1 \pm 1,62$ D'dir .
- ◆ Kurvatur ametropisi kornea yüzeyinin daha dik, ya da daha düz olmasına bağlıdır.
- ◆ Myopide daha dik (Örn: Keratokonus), hipermetropide ise daha düz'dür

3-LENSİN KIRMA GÜCÜ (İNDEKS)

- ◆ Ortalama $19,7 \pm 1,62$ D'dir.
- ◆ İndeks ametropisi sıklıkla kristalin lens'deki nükleer katarakta bağlı olarak kırma gücünün artışı ile karşımıza çıkmaktadır

- ◆ Tüm bu faktörler içinde globun aksiyel uzunluğu en önemlisidir.
- ◆ Yukarıda bahsedilen faktörler bir arada Emetropi için gereklidir.
- ◆ Bir faktördeki değişme, diğer faktörlerdeki değişiklikler ile kompanse edilebilir ise kişi emetrop olur (Örn: Aksiyel uzunluk fazla iken korneal kırma gücü de düşük ise kişi emetrop olur).

MİYOPI

- ◆ Görüntünün retina düzleminin önünde oluşmasıdır. Bu durum aynı zamanda 'yakın-görüşlülük' olarak da ifade edilir.
- ◆ Miyop gözler yakındaki objeleri odaklayabilir ancak uzağı net görebilmek için pinhol etkisi oluşturacak şekilde gözlerini kısarlar, uzağı görmekte zorluk çekerler.
- ◆ Öğrencilikte tahtayı görememe, araba kullanırken levhaları görememe, gece göme bulanıklığı çok tipik şikayetlerdir. Miyop kişiler yakını görmede hiç zorlanmazlar.

Miyopi 2 tiptir:

1-Basit miyopi: Doğumda nadiren görülür ve sıklıkla çocuk büyüdükçe ortaya çıkmaya başlar. Genellikle 9-10 yaşlarında okul taramalarında tesbit edilir ve büyüme yıllarında artış gösterir adolesan dönemde genellikle stabilizeşir.

2-Dejeneratif miyopi: Nadir görülen bir miyopi formudur. Yılda yaklaşık 2-4 dioptri kadar ilerleme gösterir. Bu hastaların fundusunda patolojik bulgular vardır: Posterior stafilom, bunların en tipik olanlarıdır.

DEJENERATİF MİYOPİ

- ◆ Kıırma kusuru 25 yaş ve sonrasına kadar artabilir,15-30 dioptri gibi çok yüksek değerlere ulaşabilir.
- ◆ Çocuklarda tam düzeltme yapılması ve 8 yaşın altındaki çocuklara göz kısma alışkanlığının gelişmemesi ve normal bir akomodasyon-konverjans refleksinin gelişmesi için gözlüklerini devamlı takmaları söylenmelidir.
- ◆ Çocuklarda eksik düzeltmeler, ileri yaşlarda yakın için normal akomodasyon miktarı elde edilememesine neden olabilir.

Miyopide Tedavi

- ◆ Miyopi kalın kenarlı (Konkav,ıraksak, eksi) camlar ile düzeltilir
- ◆ Kontakt lensler (yumuşak, gaz geçirgen) gözlük kullanmak istemeyen hastalarda bir başka tedavi seçeneğidir
- ◆ Excimer laser tedavisi: LASIK ve LASEK yöntemleri ile miyopların refraksiyon kusurları tedavi edilebilmektedir.
- ◆ Çok yüksek diyoptrilere ulaşmış olan dejeneratif miyopide ise Fakik göz içi lensleri ve saydam lens ekstraksiyonu gibi ameliyatlara uygulanmaktadır.

HİPERMETROPI

- ◆ Göze paralel gelen ışık ışınlarının retinanın arkasında odaklanmasıdır. Aynı zamanda 'uzak-görüşlülük' de denir.
- ◆ Hastalar akomodasyon yaparak uzağı net görürler ancak akomodasyon rezervlerini uzakta kullandıkları için yakındaki cisimler bulanık görülür.
- ◆ Yaşlı hipermetropalarda akomodasyon kapasitesi azaldığı için hem uzaktaki hem de yakındaki cisimler bulanıklaşacaktır.

Hipermetropinin 2 tipi vardır:

1-Latent hipermetropi: Bu formda kırma kusurunu hasta akomodasyonunu kullanarak tamamen düzeltir .

2-Manifest hipermetropi: Hastanın akomodasyon ile üstesinden gelemediği kısımdır.

- ◆ Hipermetrop hastaların refraksiyon kusurları, siklopleji yapılarak ölçülür (sikloplejik refraksiyon).
- ◆ Siklopleji atropine veya siklopentolat gibi damlalar ile korus siliyaredeki kasların geçici olarak felç edilmesi ve akomodasyon gücünün ortadan kaldırılmasıdır.
- ◆ Sikloplejik refraksiyon latent ve manifest hipermetropinin toplamını verir.

◆ Hipermetrop hastalarda, yakına bakışla artan frontal başağrıları mevcuttur, günün ilerleyen saatlerinde şikayetler daha da artar, sabit bir noktaya uzun süreli odaklanıldığında görüntü bulanıklaşır, göz çevresinde ağrı olur, bu bulgulara astenopi bulguları adı verilir.

- ◆ Aksiyel hipermetropide gözün ön-arka çapı normalden daha kısadır.
- ◆ Ön kamaranın normale göre daha dar olması nedeniyle açılı kapanması glokomu yönünden risk taşırlar.
- ◆ Fizyolojik çukurlaşma nadirdir ve optik sinirde psödopapilödem görünümünü izlenebilir.

HİPERMETROPI TEDAVİSİ

- ◆ Hipermetropi ince kenarlı mercekler (konveks, yakınsak, artı) ile düzeltilir.
 - ◆ Kontakt lensler (yumuşak, gaz geçirgen) gözlük kullanmak istemeyen hastalarda uygulanan bir başka tedavi seçeneğidir.
 - ◆ Excimer laser tedavisi: LASIK ve LASEK yöntemleri ile hipermetropların refraksiyon kusurları tedavi edilebilmektedir.
- İnce kenarlı merceklerle hipermetropinin düzeltilmesi

ASTİGMATİZMA

- ◆ Gözün bir düzleminde (asimetrik) kırıcılık kusuru vardır. Ametropinin her meridyende aynı olmamasıdır.
- ◆ Miyopide veya hipermetropide gözün tüm düzlemlerinde kırma kusuru simetrik olarak vardır. Dolayısıyla, miyopi ve hipermetropide simetrik bir bulanık görme söz konusu iken, astigmatizma asimetrik bulanıklık oluşturur.
- ◆ Örneğin kişi basketbol topunu amerikan futbol topu gibi eğri görmektedir.
- ◆ Ayrıca astigmatizma çift görme, baş ağrısı, çabuk yorulma, konsantrasyon kaybı gibi şikayetlere de neden olur.
- ◆ Normalde korneanın yatay meridyeninin eğrilik yarı çapı dikey meridyeninde 1 mm daha büyüktür. Bu yüzden yatay meridyen dikey meridyenden 0,5-0,75 D daha az kırıcıdır. Buna fizyolojik astigmatizma denir.

Astigmatizma 2'ye ayrılır:

1-Regüler (kurala uygun) astigmatizma: Bu tür astigmatlar gözlük camları ile düzeltilebilir, ve kendi içinde 3'e ayrılır.

a-Basit Astigmatizma: göz istirahatte iken göze gelen ışın çizgilerinden biri retina üzerine diğeri ise retinanın önüne veya arkasına düşer [Ör: (180° -1,00)]

b-Bileşik (Kompoze) Astigmatizma: Her iki odak çizgisi retinanın önünde veya arkasında oluşur [Ör: -1,00 (90°-1,00)]

c-Karışık (Mikst) Astigmatizma: Odak çizgilerinin biri retinanın önünde, diğeri arkasında oluşur [Ör: +1,00 (180°-2,00)]

2-İrregüler (kurala aykırı) Astigmatizma: Bütün eksenlerde farklı kırılma gözlenir, ve gözlük camlarından fayda görmez. Genellikle keratokonus veya korneal perforasyon gibi ciddi patolojiler etyolojide rol oynar

ASTİGMATİZMA TEDAVİSİ

- ◆ Astigmatizm silindirik camlar ile (tek düzlemde kırıcı) düzeltilir.
- ◆ Kontakt lensler (Torik veya gaz geçirgen) gözlük kullanmak istemeyen hastalarda uygulanan bir başka tedavi seçeneğidir.
- ◆ Excimer laser tedavisi: LASIK ve LASEK yöntemleri ile astigmatizma tedavi edilebilmektedir.

AKOMODASYON

- ◆ İstirahat halindeki bir gözün görebildiği en uzak noktaya punktum remotum (uzak nokta) (**PR**)
 - ◆ Gözün bütün uyum gücünü kullanarak görebildiği en yakın noktaya ise punktum proksimum (yakın nokta) denir (**PP**)
 - ◆ Uzak ve yakın nokta arasındaki mesafeye uyum uzaklığı,
 - ◆ Gözün uzak ve yakın noktayı görebilmek için gerekli kırma güçleri arasındaki farka da uyum amplitüdü (**U**) denir.
 - ◆ **U=PP-PR**
- Akomodasyon Triadı (Uyum Triadı)
- ◆ Yakına bakarken lensin şekil değişikliğinin (yarı çapı küçülür, kalınlığı artar) yanı sıra
 - ◆ gözler birbirine yaklaşır (konverjans) ve
 - ◆ göz bebekleri küçülür (myozis)
-
- ◆ Emetrop bir gözde 5 m ve ötesinden (gözün optik eksenine paralel) gelen ışınlar retina üzerinde odaklaşırlar.
 - ◆ Cisim göze yaklaştığı zaman görüntü retinanın ötesinde oluşur.
 - ◆ Retinanın ötesinde oluşan bu görüntüyü retina üzerine taşımak için harcanan kırma gücüne uyum denir.
 - ◆ Korneanın kırma gücü sabit olup uyum esnasında sadece lensin kırma gücü artar.

UYUM BOZUKLUKLARI

- ◆ 1. Presbiyopi
- ◆ 2. Uyum felci (paralizisi)
- ◆ 3. Uyum spazmı

PRESBİYOPI

- ◆ Yaşa bağlı olarak göz merceğinin esnekliğinin azalması ile yakındaki cisimlerin görüntülerinin retina üzerine odaklanamamasıdır.
- ◆ Presbiyopi genellikle 40' lı yaşlarda başlar. Presbiyopik hastalar için daha uzun bir okuma mesafesi gerekir.
- ◆ Yakın işe odaklama yapılamaz ve aşırı aydınlatma gerekir. Günün ilerleyen saatlerinde yakın iş yaparken zorluk artar.
- ◆ Presbiyopi tedavisi, gözün odaklamasının bir kısmını oluşturan ince kenarlı (konveks=artı) lenslerle akomodasyon desteklenerek yapılır.
- ◆ Emetrop kişilerde 40 yaşında +1,00, 50 yaşında +2,00, 60 yaşında +3,00 numara mercekle kullanılır.

UYUM FELCİ

- ◆ Silier adalenin felci sonucu uyumun ortadan kalkmasıdır.
- ◆ Presbiyopiden ayırt edilmelidir.
- ◆ Burada uyum yaşa bakmaksızın birden ortadan kalkar, hasta yakını göremez
- ◆ Beraberinde mikropsi ortaya çıkar
- ◆ Miyoplar yakını zaten uyum yapmadan görebildikleri için uyum felcini fark etmeyebilirler.

Uyum felci nedenleri

- ◆ Silier adelenin konjenital defekti
- ◆ Sistemik sikloplejik ilaçlar
- ◆ Enfeksiyonlar
- ◆ Toksik nedenler
- ◆ Beyin sapının dejeneratif hastalıkları
- ◆ Zehirlenmeler (kurşun, arsenik)
- ◆ Okulomotor sinirin tutulumuyla giden hastalıklar (tm, anevrizma, enfeksiyon)
- ◆ Siklitis, glokom gibi korpus siliareyi etkileyen hastalıklar
- ◆ Travma (travmatik midriazis)
- ◆ Histeri

Uyum felcinin tedavisi

- ◆ Nedene yöneliktir
- ◆ Striknin ve myotik ajanlar işe yarayabilirler

UYUM SPAZMI

- ◆ Silier adelenin tonusunun artması ve sürekli kasılı kalması sonucu oluşur.
- ◆ Göz uzak ve yakın için sürekli uyum halinde olduğu için emetrop göz miyopa dönüşür, hipermetropide ise bir miktar düzelme veya emetropiye dönüşüm görülebilir.
- ◆ Uyum spazmı parasempatik aktivasyon sonucu gelişir
- ◆ Uzak ve yakın görme etkilenir
- ◆ Makropsi oluşur

Fonksiyonel uyum spazmı:

- ◆ Zayıf bünyeli, nevrastenik kişilerde
- ◆ Düzeltilmemiş hipermetropi ve astigmatı olanlarda

Parasempatik sinirin irritasyonuna bağlı organik uyum spazmı:

- ◆ Myotik ajanlar, morfin, sulfonamid ve dijital gibi ilaçların uzun süre kullanımında
- ◆ Beyin sapı ve okulomotor sinirin irritatif lezyonlarında
- ◆ Trigeminal nevralsi
- ◆ Korpus siliareyi irrite eden göz içi enflamasyonlarda
- ◆ Bazı enfeksiyonlarda
- ◆ Kafa travmalarında

Uyum spazmının tedavisi

- ◆ Fonksiyonel tipte kırma kusurunun düzeltilmesidir.
- ◆ Sikloplejik ajanlar hastayı rahatlatır.
- ◆ Organik tipte nedene yönelik tedavi gerekir.

ANİSOMETROPİ

- ◆ Gözlerin kırma kusurlarının farklı derecelerde olmasıdır.

- ◆ 1. Basit miyopik veya hipermetropik tip
- ◆ 2. Bileşik miyopik veya hipermetropik tip

- ◆3. Karışık anisometripi
- ◆4. Basit astigmatik tip
- ◆5. Bileşik astigmatik tip

Anisometripi tedavisi

- ◆Kırma kusurunun düzeltilmesidir.
- ◆2 D'den az anisometripi de gözlük kullanılabilir
- ◆2 D'den fazla olan değerlerde gözlükle düzeltme uygun değildir. Kontakt lens veya refraktif cerrahi tedavi seçeneklerindedir.
- ◆Okul çağından önce tedavi ile ambliopinin önüne geçilebilir.

ANİSOKONİ

- ◆Her iki gözün retinasında oluşan imajların şekil ve büyüklük açısından farklı olmasıdır.
- ◆Binoküler görmesi olan kişilerde fizyolojik veya anatomik olabilir.
- ◆Klinikte en sık tek taraflı afakide görülür.
- ◆İki göz arasındaki 0,5 D'lik fark %1'lik imaj farkı oluşturur.
- ◆Birçok kişi %5'e kadar bu farkı tolere edebilir.
- ◆%5'ten fazla farklılıklarda çift görme, uzay persepsiyonunun kaybı, fiksasyon güçlüğü, görme bulanıklığı gelişebilir.

Anisokoni tedavisi

- ◆Kontakt lens
- ◆Refraktif cerrahi (PRK, LASIK)

REFRAKSİYON KUSURLARININ DOĞAL SEYRİ:

- ◆Bebeklerin çoğunluğu doğumda hipermetropturlar; fakat hipermetropi azalarak 10 yaşlarında küçük bir kısmı dışında emetropiye ulaşır.
- ◆Doğumda korneal kurvatur daha diktir; 1 yaş civarında düzleşerek erişkin formuna ulaşır.
- ◆Doğumda lens daha sferiktir, erişkin formuna 6. yaşta ulaşır.
- ◆Aksiyel uzunluk doğumda 17.3 mm'dir. İlk 3 yıl daha hızlı olmak üzere artarak 10-15 yaşlar arasında stabilize olur.
- ◆Refraktif kusurlar kalıtsal geçişlidir. Kalıtsal geçiş paterni çok komplekstir ve bir çok değişkeni içerir, doğumda görülmeyebilir.
- ◆Örneğin miyopik hastalar 10 yaşına kadar emetrop olabilir ve daha sonra miyopi gelişebilir.
- ◆Miyopi derecesi bu yaşlarda hipermetropinin tersine genellikle artacaktır. İnanılanın tersine yaşla beraber miyopide azalma görülmez.

KIRMA KUSURLARINDA DÜZELTME YÖNTEMLERİ

- ◆Gözlük
- ◆Kontakt lens
- ◆Intraoküler lens
- ◆Refraktif kornea cerrahisi

Gözlük camlarının dezavantajları:

- ◆* Sferik aberasyon

- ◆* Distorsiyon
- ◆* Kromatik aberasyon
- ◆* Görme alanında darlık
- ◆* Görüntü büyüklüğü ve küçüklüğü

SFERİK ABERASYON
KROMATİK ABERASYON
KONTAKT LENS

Kontakt lens endikasyonları

- ◆Optik,
- ◆Kozmetik,
- ◆Terapötik amaçlı olabilir.

Kontakt lenslerin avantajları

- ◆* Estetiktir
- ◆* Net görüş sağlar
- ◆* Görme alanı geniştir
- ◆* Görüntü büyüklüğü farkı azdır

Optik amaçlı kontakt lens kullanımı

- ◆Yüksek diyoptrili kırma kusurları
- ◆Tek taraflı afaki
- ◆Anizometri
- ◆İrregüler astigmatizma
- ◆Nistagmus

Kozmetik amaçlı kontakt lens kullanımı

- ◆Renkli lensler
- ◆Konjenital, travmatik aniridi
- ◆Kornea opasiteleri

Terapötik amaçlı kontakt lens kullanımı

- ◆Kornea ödemi
- ◆Tedaviye dirençli kornea ülserleri
- ◆Küçük kornea perforasyonları
- ◆Flamantöz keratit
- ◆Alkali yanıklar.

Kontakt lenslerin kontrendikasyonları

- ◆Tremor, artroz (el becerisi azalmıştır)
- ◆Hijyen kurallarına dikkat etmeyen kişiler yada mesleği nedeni ile dikkat edemeyenler
- ◆İleri derecede kuru göz sendromu
- ◆Allerjik konjonktivit
- ◆Rekürren kornea erezyonu
- ◆Blefarit

- ◆ Atopik dermatit
- ◆ Psöriasis

Kontakt lens komplikasyonları:

- ◆ Kornea epitel erezyonları
- ◆ Enfeksiyon (konjonktivit, sellülit)
- ◆ Kornea ülseri (bakteriel, fungal)
- ◆ Dev papiller konjontivit
- ◆ Limbal vaskülarizasyon

Kırma kusurunu düzeltmeye yönelik cerrahi yöntemler

- ◆ Radyal keratotomi
- ◆ Epikeratoplasti
- ◆ Termokeratoplasti
- ◆ Miyopik ön kamara implantları
- ◆ Saydam lens ekstraksiyonu
- ◆ Fotorefraktif keratektomi: Eksimer laser
- ◆ LASIK (laser in situ keratomileusis)