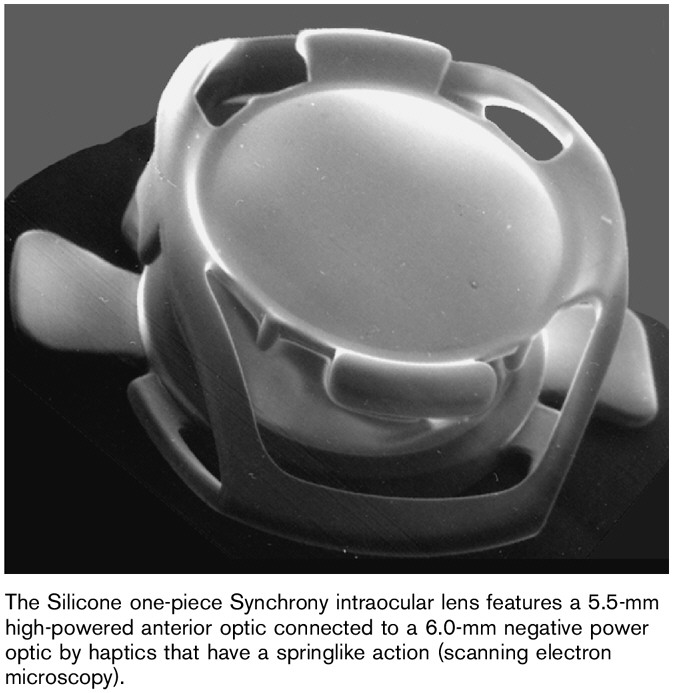
**سمپوزیوم**

**تازه های لنزهای داخل چشمی در جراحی فیکو**

**Update on Intra Ocular Lenses**

**In Phacoemulsification**

**شامل :**

**لنزهای Asphericو Spherical**

**لنزهای MonofocalوMultifocal**

**لنزهای تطابقی Optic Singel و Dual Optic**

**لنزهای Blue Light Filter**

**لنزهای Light Adjust Table**

**نکات کلیدی در محاسبه قدرت لنز داخل چشمی**

**اصلاح عیوب انکساری بعد از نصب لنز داخل چشمی**

**انتخاب لنز مناسب در بیماران مختلف**

**انتخاب لنز مناسب در موارد آسیب به کپسول عدسی**

**نکات اساسی در نصب لنزهای داخل چشمی**

**سخنرانان :**

**دکتر محمد علی جوادی**

**دکتر فرید کریمیان**

**دکتر سید جواد هاشمیان**

**دکتر علیرضا برادران**

**دکتر امیر فرامرزی**

**اداره کننده :**

**دکتر محمدرضا جعفری نسب**

**معرفی سمپوزیوم :**

همچنان كه طي ساليان اخير تحولات زيادي در مورد روش انجام جراحي كاتاراكت صورت گرفته است، پيشرفتهاي زيادي نيز در مورد لنزهاي داخل چشمي حاصل شده است بطوريكه امروزه انواع متعددي از لنزهاي داخل چشمي با جنس­هاي متفاوت و طراحيهاي گوناگون از قبيل لنزهاي اكريليك هيدروفيل، اكريليك هيدروفوب، سيليكوني، اسفريكال، آسفريك، مونوفوكال، مولتي فوكال، داراي قدرت تطابق و لنزهاي مهاركننده نور آبي در دسترس جراحان كاتاراكت مي­باشد هر كدام از اين لنزها داراي معايب و محاسني بوده كه بايد به هنگام انتخاب و استفاده آنها مورد توجه جراح باشد، علاوه بر جراحان، بيماران نيز معمولا سوالاتي در مورد لنزهاي داخل چشمي و فوائد و ضررهاي آنها دارند كه جراحان كاتاراكت مسئول پاسخگويي به آنها مي­باشند. با توجه به تنوع كاتاراكت به لحاظ سن فرد مبتلا، بيماريهاي سيستميك همراه و بيماريهاي چشمي همراه، انتخاب لنز مناسب در هر كدام از اين موارد يكي از چالشهاي مهم براي جراحان كاتاراكت و بيماران آنها مي­باشد.

هدف اين سمپوزيوم معرفي انواع لنزهاي داخل چشمي به لحاظ جنس و طراحي و ارزيابي محاسن و معايب آنها در انواع مختلف كاتاراكت و پاسخگويي به سوالات مهم و شايع در اين زمينه مي­باشد تا جراحان كاتاراكت بتوانند با دريافت پاسخ مناسب از سخنرانان سمپوزيوم در مورد هر نوع كاتاراكت و بيمار خاص لنز داخل چشمي مناسب را انتخاب نمايند. در ذيل به مهمترين سوالاتي كه سخنرانان در مورد آنها توضيح خواهند داد و خلاصه­اي از توضيحات داده شده، حضور شركت كنندگان محترم در سمپوزيوم تقديم مي­شود.

* + - 1. هنگام اندازه­گيري طول قدامي- خلفي چشم و كراتومتري به چه نكاتي بايد توجه داشت؟

1. فرمول مناسب براي محاسبه قدرت IOL در موارد امتروپي، هيپروپي و ميوپي كدام است؟
2. جديدترين روش محاسبه قدرت IOL در افراد با سابقه اعمال رفركتيو قرنيه چيست؟
3. دلائل اشتباه در محاسبه قدرت لنز نصب شده چيست؟
4. نحوه درمان در موارديكه قدرت لنز نصب شده مناسب نباشد چگونه است؟
5. جنس لنزهاي داخل چشمي عموما از چيست و داراي چه ويژگيهايي مي­باشد؟
6. تفاوت لنزهاي هيدروفيل و هيدرفوب چيست و مزايا و معايب آن كدام است؟
7. معايب و محاسن لنزهاي يك تكه و سه تكه در چيست و كاربرد آنها كدام است؟
8. تفاوت لنزهاي Spherical با لنزهاي Aspheric در چيست؟
9. تفاوت لنزهاي معمولي با لنزهاي blue filter در چيست و امتياز آنها كدام است؟
10. تفاوت لنزهاي مولتي فوكال يا مونوفوكال در چيست؟
11. در چه مواردي نبايد از لنزهاي مولتي فوكال استفاده نمود؟
12. انواع لنزهاي مولتي فوكال كه در حال حاضر استفاده مي­شوند كدامند و ويژگي هر كدام در چيست؟
13. به هنگام استفاده از لنزهاي مولتي فوكال چه نكاتي بايد قبل از عمل به بيماران توضيح داده شود و چه نكاتي در حين عمل بايد مورد توجه قرار گيرند؟
14. انواع لنزهاي تطابقي كه در حال حاضر استفاده مي­شوند، كدامند و مزايا و معايب آنها نسبت به لنزهاي مولتي فوكال چيست؟
15. جايگاه لنزهاي Toric در جراحي كاتاراكت توام با آستيگماتيسم چگونه ارزيابي مي­شود و امتياز به آن به ساير روشهاي اصلاح آستيگماتيسم كدام است؟
16. نحوه محاسبه قدرت لنزهاي Toric به چه صورت است؟
17. به چه نكاتي هنگام انتخاب لنز Toric براي بيمار و نصب لنز داخل چشم بايد توجه شود؟
18. در موارديكه بيمار فقط يك كاتاراكت سني دارد. لنز انتخابي بايد چه ويژگيهاي داشته باشد؟
19. در مورد سندرم پسودواكسفوليشن لنز انتخابي بايد چه ويژگيهايي داشته باشد؟
20. در مورد بيماران ديابتي خصوصا بيماران مبتلا به رتينوپاتي ديابتي لنز انتخابي بايد داراي چه ويژگيهايي باشد؟
21. در مورد كاتاراكت اطفال و جوانان و نزديك­بيني شديد چگونه لنزي بايد انتخاب شود.
22. در بيماران با سابقه يووئيت لنز انتخابي ترجيحا بايد از چه نوعي باشد؟
23. در موارد باز شدن كپسول خلفي حين جراحي فيكو لنز انتخابي بايد داراي چه مشخصاتي باشد و به هنگام نصب آنها داخل چشم به چه نكاتي بايد توجه شود؟

**اداره كننده سمپوزيوم**

**دكتر محمد رضا جعفري نسب**

1. **محاسبه قدرت IOL :**

امروزه یکی ازقسمتهای مهم در جراحی کاتاراکت خصوصاً Refractive lense surgery محاسبه دقیق قدرت لنز داخل چشمی می باشد که در رضایتمندی یا ناراضی بودن بیماران نقش مهمی دارد. بطوریکه در صورتیکه عیب انکساری ایجاد شده بعد از عمل بیش از 5/0 دیوپتر از مقدار هدف گذاری شده متفاوت باشد بعنوان postoperative surprises تلقی می شود که مسئولیت آن به عهده جراح می باشد حتی اگر اندازه گیریها و محاسبه توسط فرد دیگری انجام شده باشد لذا دقت و نظارت دقیق بر محاسبه قدرت IOL امری اساسی در جراحی کاتاراکت محسوب می شود.

محاسبه قدرت لنز داخل چشمی شامل 2 قسمت بیومتری و استفاده از فرمولهای ارائه شده بدین منظور می باشد.

بیومتری خود شامل اندازه گیری طول چشم (AL) و کراتومتری (Kr) می یاشد که در مورد هر کدام به اختصار توضیح داده می شود.

**اندازه گیری طول چشم : (AL)**

براي اندازه­گيري طول قدامي خلفي كره چشم (AL) دو نوع بيومتري اولنزاسونيك موجود است

1. بیومتری تماسی(Applanation A-Scan ) 2- بیومتری غیر تماسی (Immersion A-Scan )

در بیومتری تماسی احتمال فشار به قرنیه و Indentation آن و کم شدن اتاق قدامی وجود دارد این خطا در چشمهای کوچک خطای بیشتری ایجاد می کند.

در بيومتري غیر تماسی يك اطاقك پر از نرمال سالين روی اسکلرا قرار داده و سر پروب داخل آن قرار داده می شود. در نتيجه مشكل فشردگي قرنيه و كم عمق شدن اطاق قدامي حل مي­شود.

روش ديگر اندازه­گيري طول قدامي خلفي كره چشم بيومتري اپتيكال (optical) است كه از نور مادون قرمز براي اندازه­گيري استفاده مي­شود و چون ديد بيمار روي تارگت متمركز مي­­شود بنابراين مسیر اپتيكي ديد اندازه­گيري مي­شود. اين نوع اندازه­گيري بالاخص در چشم­هاي سودوفاك و يا وجود روغن سيليكون در چشم دقيق­تر است. زيرا سرعت نور برعكس سرعت اولتراسوند در محيط­هاي متفاوت تفاوت زيادي ندارد. البته وجود كدورت در مسير ديد باعث اختلال در عبور نور ليزر مادون قرمز مي­شود اين مسئله بالاخص در اختلالات اشك، پاتولوژي­هاي قرنيه، كاتاراكت از نوع ساب كپسولار خلفي، ماكولوپاتي­ها و كدورت­هاي ويتره ديده مي­شود. كاتاراكت از نوع نوكلئار و كورتيكال روي اندازه­گيري تاثير زيادي ندارد.

**کراتومتری :**

کراتومتری شامل کراتومتری دستی، کراتومتری اتوماتیک و استفاده از توپوگرافی می باشد.

کراتومتری دستی بر کراتومتری اتوماتیک ارجع می باشد مشروط بر این که توسط تکنسین با تجربه انجام شود و دستگاه هر هفته کالیبره گردد. بهتر است از هر 3 روش کراتومتری دستی و اتوماتیک و توپوگرافی خصوصاً در Refractive lense surgery و بیماران با آستیگماتیسم بالا یا نامنظم بصورت توام استفاده شود.

**انواع فرمولها :**

فرمولهای محاسبه قدرت لنز داخل چشمی به دو دسته کلی تئوریکال (Theoretical) یا اپتیکال (Optical) و آماری (Statistical) یا رگرشن (Regression) تقسیم می شوند.

**فرمول های آماری یا Regression :**

اولین فرمولهای آماری که توسط Kraff و Retzalff و Sarders ارائه گردید SRK Iبود که یک فرمول خطی ساده است.

**PO = A – 0/9 K – 2/5 AX**

**PO = Power of implant for emmutreria**

**K = Keratometry Reading**

**AX = Axial Length**

**A = Acorstart according to the type of IOL & the mean values of K& AX**

*اساس فرمول آماری بر این مبناست که یک مقدار متوسطی از بررسی های قبلی بدست آمده و از ضریب رگرشن برای محاسبه انحراف از مقادیر متوسط استفاده می شود.*

*مزایای این روش این است که بر اساس اندازه گیری واقعی است و ارتباطی با نحوه اندازه گیری کراتومتری و طول قدامی خلفی چشم ندارد اما معایب آن این است که اگر از روش های دیگری برای اندازه گیری طول قدامی خلفی و یا کراتومتری مانند IOL master* استفاده شود میزان Constant و *ضریب های رگرشن تغییر خواهد کرد.*

*ضمناً از آنجائی که فرمولهای آماری خطی هستند در محدوده ای خارج از نرمال بالاخص در چشم های کوچک مقادیر کمتری را برآورد می کنند. بر این اساس فرمول SRKI برای بهبود دقت در مورد چشم های با طول قدامی خلفی کوتاه و بلند تصحیح شده و به فرمول SRK II تغییر یافت :*

*Modified Aconstant for SRK II formula*

**l20 A = A + *3***

**20 ≤ L 21 A = A+*2***

***21* ≤ L A = A+*1***

**22 ≤ L A = A**

**L ≥ *24/5*  A = A – *0/5***

اما با این وجود فرمولهای رگرشن در مقادیر بالا و پائین طول قدامی خلفی و در قرنیه های Flat , steep کارایی مناسبی ندارد.

*فرمولهای دسته دوم یا فرمولهای تئوریتیک بترتیب افزایش پیچیدگی (complexity) به 3 دسته تقسیم می شوند :*

*فرمولهای لنز نازک Thin lens*

*فرمولهای لنز ضخیم Thick lens : که در آن قرنیه و لنز به صورت عدسی هایی با ضخامت و انحناهای دو طرفه در نظر گرفته می شود.*

*فرمولهای جبهه موج wave faint که در آنaberration Higher order قرنیه و لنز در نظر گرفته می شود.*

***فرمولهای تئوریک نسل اول : Binkhorst I***

*در این فرمول به دلیل این که عمق اتاق قدامی (یا همان موقعیت IOL : IOL position) ثابت در نظر گرفته شد (علیرغم تفاوت در طول قدامی خلفی چشم) در چشمهای کوتاه وبلند دقت کافی نداشت. چشم های کوتاه عمق اتاق قدامی کمتری دارند لذا در نظر گرفتن مقدار ثابتی برای عمق اتاق قدامی (ACD) بعد از عمل از فرمول زیر استفاده شد :*

*ACD post operative = ACD maen × AL/* ***23/45***

*AL : Axial length*

*با شرح فوق فرمول های تئوریک نسل دوم عرضه شد که شامل : Holladay, Modified Binkhorst می باشد. این فرمول ها به فرمول یک متغییره موسومند یعنی ACD بر اساس فقط طول قدامی خلفی محاسبه می گردد.*

*Holladay اولین کسی بود که مشخص کرد ACD نه تنها با AL بلکه با انحنای قرنیه ارتباط دارد و فرمول I Holladay را ابداع کرد. در فرمول های نسل سوم تئوریک شامل Hlladay I و Hoffer- از دو متغییر AL و کراتومتری برای محاسبه موقعیت IOL در اتاق قدامی استفاده می شود. بدین اساس این فرمول ها را فرمولهای نسل سوم دو متغییره می گویند.*

*از دسته فرمولهای نسل سوم تئوریک فرمول SRK-Tیا SRK تئوریک می باشد که موقعیت IOL در اتاق قدامی را با سه متغییر AL و کراتومتری و ضخامت رتین متناسب با AL در نظر گرفتند.*

*Holladay برای اصلاح نتایج فرمول Holladay I در چشم های هیپروپ فرمول Holladay II از نسل سوم فرمولهای تئوریتیک را ابداع کرد که در آن متغییری نظیر قرنیه، ضخامت لنز و عمق اتاق قدامی، سن بیمار و عیب انکساری قبل از عمل در نظر گرفته شده است.*

*بطور خلاصه بسته به طول قدامی خلفی کره چشم می توان از این فرمولها به شرح زیر استفاده کرد.*

*HOffer- & Holladay II in short eyes*

*HOffer- & Holladay I in average eyes*

*Holladay II & SRK/T in medium large eyes*

*SRK/T in very larg eyes*

*در کودکان تفاوتی بین فرمولهای فوق وجود ندارد ولی در مجموع SRK/T ارجح است.*

*در بیمارانی که سابقه اعمال جراحی کراتورفراکتیو (KRS) دارند تاکنون روشهای متعددی برای محاسبه دقیقتر قدرت لنز داخل چشمی از قبیل استفاده از اطلاعات قبل و بعد از عمل KRS ، استفاده از لنز تماسی، استفاده از نموگرام های متعدد و .... ارائه شده است. که می توان از آنها استفاده نمود ولی ساده ترین و جدیدترین راهکار، استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری است که می توان بصورت آنلاین در سایتهای مختلف از جمله سایت ASCRS بدین منظور استفاده نمود*

**خطاها در اندازه­گيري قدرت IOL :‌**

اكثر خطاهاي اندازه­گيري (post-op surprises) ناشي از اشكال در اندازه­گيري طول قدامي خلفي كره چشم (AL) است براين اساس روش­هاي غيرتماسي و اپتيكال بر روش­هاي تماسي ارجح هستند زيرا مسئله فشار به قرنيه و كم عمق شدن اطاق قدامي حذف مي­شود. در مورد خطاهاي حين كراتومتري، يكي ديوپتر خطا در اندازه­گيري قدرت انكساري قرنيه منجر به تقريبا يك ديوپتر خطا در برآورد قدرت داخل چشمي مي­گردد. سایرعلل ایجاد خطا در قدرت لنز نصب شده عبارتند از : خطا در دادن اطلاعات به دستگاه ، اشتباه در انتخاب فرمول مناسب، خطا در استفاده از A- constant مناسب بسته به نوع IOL ، خطا در نسخه نویسی، تعویض IOL در اتاق عمل و خطا در بسته بندی IOL ، که برای پیشگیری و یا به حداقل رساندن آنها باید تمامی موارد حداقل 2 بار چک شوند.

در مواجهه با عيوب انكساري بعد از جراحي كاتاراكت اگر بيمار از نتيجه عمل و ديد خود (عليرغم وجود عيوب انكساري قابل ملاحظه) راضي باشد نيازي به اقدام خاصي نيست در غير اينصورت مي­توان در موارد ميوپي بعد از عمل بسته به تمايل بيمار از عينك، لنز تماسي، اصلاح با ليزر اگزايمر و يا تعويض لنز بهره جست. در موارد هيپروپي نيز بسته به تمايل بيمار مي­توان از عينك، لنز تماسي اصلاح با ليزر اگزايمر، تعويض لنز، كنداكتيو كراتوپلاستي (CK) و يا لنزهاي Piggyback استفاده كرد.

در مورد انجام جراحی کراتورفراکتیو مانند PRK و LASIK ، اولا باید چند ماه صبر كرد تا ميزان عيب انكساري باقيمانده بعد از عمل تثبيت شود. ثانيا در صورت لزوم ابتدا كپسولوتومي خلفي با ليزر YAG انجام شود زيرا بعد از كپسولوتومي خلفي احتمال تغيير محل لنز و تغيير در ميزان عيب انكساري وجود دارد. در صورت استفاده از ليزر اگزايمر در صورت امکان عدم اندازه گیری دقیق، روش conventional بر روش­هاي wavefront – guided ارجح است.

1. ***جنس لنزهاي داخل چشمي***

**الف- پلي متيل متاكريلات (PMMA) :**

PMMA كه پلي مري خنثي از مونومر متيل متاكريلات است**.**  از اسيد اكريليك (Acrylic Acid) مشتق شده و با پلي ميراسيون استر متيل اسيد متيل اكريلات ساخته مي­شود و اولين ماده­اي است كه در ساخت لنزهاي داخل چشمي توسط Harold Ridly استفاده شد. فكر استفاده از اين ماده در ساخت لنز در طول جنگ جهاني دوم ايجاد شد. در آن زمان چشم پزشكان متوجه شدند كه تكه­هاي PMMA كه از شيشه كابين وارد چشم خلبانان شده و در چشم باقي مي­ماند، چشم در مقابل آن عكس العملي نشان نمي­دهد و در واقع خنثي هستند.

اين ماده سبك، مقاوم و شفاف بوده و طيف وسيعي از نور را مثل عدسي انسان از خود عبور مي­دهد. البته اشعه UV را نيز عبور مي­دهد و بدين منظور مواد جاذب UV را در ساخت لنز به كار بردند. اين مواد جاذب UV عمدتا Benzotrizole و benzophenone مي­باشند.

PMMA يك ماده هيدروفوب است و ممكن است به سلولهاي اندوتليوم قرنيه آسيب برساند. مهمترين اشكال PMMA اين است كه سخت بوده و قابل كارگذاري از برش كوچك نمي­باشد. ضريب انكسار (RI) آن معادل 497/1 و specific gravity آن معادل 19/1 است. اين ماده قديمي­ترين ماده استفاده شده در ساخت لنز مي­باشد و خواص اپتيكي آن عالي است. با به كارگيري هپارين و ساير مواد در سطح لنز سعي شده كه از رسوب مواد روي لنز و همچنين ميزان بروز PCO بكاهند. در حال حاضر از اين لنزهاي فقط در جراحي كاتاراكت به روش اكسترا با برش بزرگ يا روش فيكو كه در اثر عارضه نياز به بزرگ كردن برش مي­باشد در اتاق خلفي يا قدامي استفاده مي­شود.

**ب- سيليكون (Silicone)**

از زنجيره­هاي پي در پي و متقاطع دي متيل سايلوكسان dimethyl siloxane تشكيل شده است. اين ماده قابل تا شدن است. سيليكون علاقه خاصي به پروتيين دارد به طوري كه ممكن است پروتيين در سطح اين نوع لنز رسوب كند. سيليكون خاصيت كششي كمي دارد و به همين دليل هنگام كارگذاري بايستي براي جلوگيري از پاره شدن لنز دقت بيشتري كرد. سيليكون قابل فشرده شدن است و memory خوبي دارد يعني قابليت برگشت پذيري آن به شكل اوليه پس از تا شدن بسيار عالي است. ضريب انكسار (RI) آن معادل 46/1- 41/1 و specific gravity آن معادل 06/1-01/1 است. به دليل ضريب انكسار پايين آن، ضخامت لنز نسبت به ساير لنزهاي فولدبل هم قدرت بيشتر است بنابراين لنزهاي سيليكوني با قدرت بالا نسبتا ضخيم بوده و تا كردن آن مشكل و باز شدن آن داخل چشم نيز خارج از كنترل است.

تغيير رنگ (Tan brown) درتوليدات اوليه اين نوع لنز گزارش شده است . همچنين اين لنز را در چشم­هايي كه در آن روغن سيليكون وجود دارد و يا قرار است در آينده به دنبال جراحيهاي ويتره و رتين روغن سيليكون در چشم تزريق شود نبايستي به كار برد چون روغن سيليكون به اين نوع لنز مي­چسبد.

اخيرا توليدات جديد اين لنز به بازار آمده كه ضريب انكسار بالاتري دارد و مصرف آن نيز رو به افزايش است.

**ج- هيدروژل ( Hydrogel ) يا پليمرهاي اكريليك هيدروفيليك** :

اين لنزها از پلي هيدوركسي اتيل متاكريلات يا PHEMA با 26% تا 38% آب و با افزودن يك ماده جاذب UV ساخته شده است. اين ماده در وضعيت بدون آب به صورت lathe cut ساخته مي­شود و نياز به پوليش دارد. در حالت بدون آب سخت است و در اثر تماس با آب به حالت نرم و قابل انعطاف در مي­آيد. چون اين مواد هيدورفيل هستند به بافت آندوتليوم قرنيه كمتر آسيب وارد مي­كنند. اين نوع لنز حاصيت كششي كمي دارد و ممكن است هنگام گرفتن لنز پاره شود اين ماده ممكن است پروتيين يا ساير عناصر را جذب كرده و درآن رسوب كند و سبب تغييرات اپتيكي گردد. ضريب انكسار آن معادل 43/1 و specific gravity آن معادل 19/1 مي­باشد و بيشترين سازگاري بافتي biocompatibility) ) را براي بافت يووآ نسبت به ساير لنزها داشته و متد كارگذاري آن نيز ساده است.

**د- لنز Thermoset :**

از نوع لنزهاي هيدروژل بوده كه يك لنز هيدروفيليك مي­باشد و از متيل متاكريلات و HEMA ساخته مي­شود. همچنين به نام لنزهاي memory معروفند كه مي­توان آن را از برش 35/2 ميلي متري بدون هيچگونه آسيبي در داخل كيسه كپسول قرار داد. در دماي پايين تر از 25 درجه سانتي گراد لنز سخت است بنابراين به فرم Prerolled عرضه مي­شود. در دماي بالاتر از 25 سانتيگراد شروع به نرم شدن كرده و لنز باز مي­شود. بنابراين نوع سخت آن از برش استاندارد فيكو قابل كارگذاري است و در داخل چشم كم كم باز شده و به شكل نهايي خود در مي­آيد.

ضريب انكسار آن معادل 47/1 و قابل اتوكلاو مي­باشد. بزرگترين مشكل اين لنز زنجيره نگهداري آن در دماي پايين است كه كار مشكلي است.

**هـ- لنزهاي آكريليك (Acrylic) هيدروفوب :**

يك co-polymer از فنيل اتيل اكريلات و فنيل اتيل متاكريلات مي­باشد. نحوه اتصالات پلي­مري آن به شكلي است كه يك ماده ويسكوالاستيك وابسته به حرارات با پايداري خوب مي­باشد. خاصيت تاشوندگي اين نوع لنزها در حرارت بدن بهتر از حرارت محيط است. باز شدن لنز در داخل چشم بسيار آرامتر و قابل كنترل­تر از سيليكون مي­باشد. ضريب انكسار آن بالاتر از ساير لنزها بوده و بنابراين نازكتر از ساير لنزهاي موجود مي­باشد. يكي از خواص آن خاصيت چسبندگي سطح لنز به وسايل جراحي و كپسول خلفي است كه از مهاجرت سلولهاي اپي­تليال بر روي كپسول خلفي جلوگيري مي­كند.

**و- لنزهاي** ***Collamer*** :

اين لنز ساخت كمپاني STAAR بوده و يك copolymer هيدروژل- كلاژن مي­باشد كه به آن كرموفور جاذب اشعه UV اضافه شده است. به دليل درصد آب زياد (high water content) در ويال­هاي حاوي BSS بسته­بندي مي­شود.



1. **لنزهاي اسفريكال (spherical) و اسفريك (aspheric)**

در بررسي­هاي انجام شده، مشخص گرديده كه قرنيه طبيعي دارايspherical aberration (SA) مثبت به ميزان 27/0 ميكرون مي­باشد كه در تمام طول عمر ميزان آن تقريبا ثابت مي­باشد. در مقابل عدسي، چشم در يك فرد طبيعي و جوان داراي SA منفي مي­باشد كه باعث خنثي شدن SA مثبت قرنيه مي­گردد ولي برخلاف قرنيه SA عدسي با افزايش سن تغيير كرده و در جهت مثبت سير مي­كند لذا فرآيند SA در يك فرد مسن مثبت مي­باشد يك لنز داخل چشمي Spherical نيز داراي SA مثبت مي­باشد. لذا بعد از جراحي كاتاراكت با نصب لنز داخل چشمي spherical، برآيند SA چشم به ميزان قابل توجه­اي مثبت خواهد بود. با توجه به اين كه SA باعث كاهش كيفيت بينايي به صورت Subjective و objective مي­شود، محققان درصدد برآمدند تا به جاي لنزهاي Spherical از لنزهاي Aspheric در جراحي كاتاراكت استفاده نمايند. هر چند كه ساختن لنزهاي Aspheric سخت تر از لنزهاي Spherical مي­باشد ولي از آنجاييكه SA جزء aberrationهاي قرينه (symmetric) مي­باشد اصلاح آن راحت­تر از اصلاح aberrationهاي غيرقرينه (asymmetric) مانند coma aberration مي­باشد.

در حال حاضر سه نوع لنز داخل چشمي Aspheric معروفتر مي­باشد اولي به نام لنز Tecnis كه ساخت شركت AMO مي­باشد و داراي SA منفي به ميزان 27/0 ميكرون مي­باشد كه هدف آن خنثي كردن SA مثبت قرنيه به طور كامل است. لنز دوم به نام WF 60 SN مي­باشد كه شركت سازنده آن Alcon مي­باشد. اين لنز داراي SA منفي مي­باشد ولي مقدار آن 2/0 ميكرون مي­باشد لذا بعد از عمل باقيمانده SA چشم حدود 1/0



ميكرون مي­باشد. نوع سوم لنزهاي Aspheric ، لنزهاي aberration free مي­باشند كه توسط شركت Bausch & Lomb ساخته مي­شود و در حال حاضر دو نوع آن به نام­هاي Akreous adapt AO و sofport در دسترس مي­باشد. ميزان SA اين لنزها برابر نظر شركت سازنده آن صفر مي­باشد لذا ميزان باقيمانده SA چشم بعد از عمل حدود 27/0 ميكرون مثبت خواهد بود.

**انواع لنزهاي Aspheric :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Residual spherical  Aberration (µm) | Lens spherical Aberration (µm) | 6.0 mm pupil size |
| Average 0.1 | -0.20 | AcrySof IQ IOL |
| Average 0.00 | -0.27 | Tecnis Z9000 |
| Average 0.28 | 0.00 | SoftPort AO |

در مجموع براساس مطالعات انجام شده و تجربيات ما لنزهاي Aspheric نسبت به لنزهاي Spheric كيفيت بينايي بهتري دارند كه در بعضي موارد اين تفاوت قابل توجه بوده و در بعضي موارد تفاوت محسوس نمي­باشد. لذا صرف نظر از قيمت بايد توجه داشت كه لنزهاي Aspheric نسبت به Spherical انتخاب بهتري بوده و يا حداقل در حد لنزهاي Spherical مي­باشند مشروط به اينكه به لحاظ ساير جهات اعم از جنس لنز و طراحي آن يكسان باشند و لنز در مركز (center) و داخل كپسول عدسي قرار گيرد.

1. **لنزهاي مولتي فوكال و تطابقي:**

يكي از اهداف اصلي در استفاده از لنزهاي داخل چشمي در جراحي كاتاراكت عدم وابستگي به عينك پس از عمل مي باشد. بيماران نيز عموما اين گونه تصور مي­كنند كه در صورتي كه از لنزهاي داخل چشمي استفاده نمايند، ديگر بعد از عمل نيازي به عينك نخواهند داشت و گاهي تجويز عينك جهت مطالعه براي آنها دور از انتظار مي­باشد. از آنجايي كه لنزهاي مونوفوكال فقط در يك فاصله خاص كه منطبق با فاصله كانوني IOL مي­باشد تصوير اشياء را به طور شفاف روي شبكيه قرار مي دهد در صورتيكه بيماران نياز به فعاليت چشمي دور و نزديك داشته باشند، حداقل يك عينك براي دور و يا نزديك نياز خواهند داشت.

براي رفع اين مشكل، لنزهاي دوكانوني، چند كانوني و تطابقي (Accommodative) مطرح شد كه امروزه مورد توجه بيماران و جراحان مي باشد و آشنايي با آنها براي جراحان كاتاراكت ضرورت دارد.

به لنزهاي مولتي فوكال، لنزهاي داراي تطابق كاذب مي گويند و لنزهاي Accommodative داراي خاصيت Pseudophakic accommodation مي باشند كه در مورد هر كدام از آنها به طور جداگانه توضيح داده مي شود.

**الف) لنزهاي مولتي فوكال**

لنزهاي مولتي فوكال لنزهايي هستند كه در زمان واحد از يك شي دو تصوير تشكيل مي دهند كه يكي از آنها روي شبكيه و تصوير ديگر در جلو يا عقب شبكيه تشكيل مي­شود. با درك صحيح اين مطلب مي­توان پي برد كه چرا بيماراني كه از لنزهاي مولتي فوكال استفاده مي­كنند از كاهش CS) contrast sensitivity) و علايمي مانند Glare و Star burst بيش از كساني كه از لنزهاي مونوفوكال استفاده مي­كنند ابراز شكايت و نارضايتي مي­كنند.



كاهش CS بدين خاطر است كه با همان ميزان انرژي نوراني كه در لنزهاي مونوفوكال يك تصوير تشكيل مي­شود در لنزهاي مولتي فوكال دو تصوير تشكيل مي­شوند و Glare و hallo بدين سبب است كه تصوير از يك شي به طور همزمان تشكيل مي­شود كه يكي از آنها روي شبكيه قرار دارد شفاف بوده و ديگري كه در جلو يا عقب شبكيه است محو و مات مي باشد و تداخل اين دو باعث شكايت بيماران مي­شود.

لنزهاي مولتي فوكال به لحاظ طراحي داراي دو نوع diffractive و refractive مي­باشند. در نوع refractive دو يا چند ناحيه مجزا از مركز تا محيط عدسي براي فواصل دور و نزديك تعبيه مي شود. براي مجزا نمودن نواحي دور و نزديك معمولا 2/3 تا 4 ديوپتر در نواحي كه براي نزديك تنظيم مي شود به قدرت عدسي اضافه مي شود. عملكرد اپتيكي لنزهاي Diffractive بر اساس پديده تداخل سازنده (constructive interference ) و تداخل مخرب (destructive interference) مي باشد. در نتيجه، اغلب لنزهاي انحنا دهنده، دو كانوني و داراي يك سطح قدامي كروي و يك سطح خلفي با برشهاي شياردار مي باشندكه نور ورودي را به طور مجزا براي دور و نزديك، كانوني (focus) مي نمايند. حدود نصف نورها با قابليت كانوني شدن، به سمت كانون نزديك و نصف ديگر نور ورودي براي دور، جهت كانوني شدن روي شبكيه هدايت مي شوند. جبهه هاي موج هدايت شده، همانند امواج آبي كه در اثر افتادن دو سنگريزه در آب ايجاد مي شوند از روي هم عبور مي كنند. اگر جبهه هاي موج هم فاز به هم برسند تداخل ايجاد شده از نوع سازنده خواهد بود و بنابراين امواج مربوط، روي شبكيه ايجاد تصوير مي نمايند و يا اگر امواج به هم رسيده هم فاز نباشند تداخل حاصل از آنها از نوع مخرب خواهد بود و نوري كه براي كانوني شدن در روي شبكيه لازم است، وجود نخواهد داشت.



كانون فاصله دور، حاصل مجموعه قدرت اسفريك سطح قدامي و انحنادهي درجه صفر (zero-order diffraction) سطح خلفي لنز است و كانون فاصله نزديك، حاصل مجموعه قدرت اسفريك سطح قدامي و انحنادهي درجه اول (first-order diffraction) از سطح خلفي است. از مزاياي لنزهاي انحنادهنده نسبت لنزهاي انكساري، اين است كه اثر انحنادهي در كل لنز اعمال مي شود. بنابراين اين نوع لنزها نسبت به اثرات خارج از مركز شدن يا تغييرات اندازه مردمك كمتر حساس مي باشند. از معايب اين لنزها آن است كه حدود 41 درصد از نور ورودي، براي فاصله دور و حدود 41درصد براي فاصله نزديك كانوني مي شوند و 18 درصد بقيه نور ورودي، به شكل تداخل درجه بالا از بين مي روند. براي كاهش اين عوارض شركت آلكان از پديده apodization در طراحي لنز Restor استفاده نموده است. انواع متعددي از لنزهاي مولتي فوكال تاكنون طراحي و ارايه شده اند.

در حال حاضر سه نوع لنز مولتي فوكال كه شهرت بيشتري دارند عبارتند از 1- لنز Restor 2- لنز Tecnis مولتي فوكال 3- لنز Rezoom. 

با توجه به تفاوت­هاي لنزهاي Restor و Rezoom عده­اي از محققين بر اين باورند كه استفاده از تركيب اينها در دو چشم (يك چشم لنز Restor و چشم مقابل لنز Rezoom) باعث راحتي بيشتر بيماران مي­شود چون كه لنز Rezoom ديد حد واسط بهتري ايجاد مي­كند و لنز Restor ديد نزديك بهتر و در مجموع بيماران نسبت به افرادي كه از يك نوع لنز در هر دو چشم استفاده كرده­اند رضايتمندي بيشتري براي ديد دور و نزديك دارند. اصطلاحا به اين كار Mix and match گفته مي­شود. عده­اي به جاي Rezoom/Restor از لنزهاي Rezoom/Tecnis multifical جهت Mix and match استفاده مي­كنند.



در مجموع بايد توجه داشت كه اگر چه لنزهاي مولتي فوكال داراي اين امتياز عمده مي­باشند كه نياز به عينك را به ميزان قابل توجه­اي كاهش مي­دهند ولي داراي معايبي مي­باشند كه به هنگام تجويز آنها بايد مورد توجه جدي جراح و بيمار باشد كه عمده اين معايب در جدول زير ذكر گرديده است. لذا انتخاب مناسب بيمار نقش مهمي در رضايتمندي بيماران پس از عمل خواهد داشت.

**معایب لنزهای مولتی فوکال :**

|  |
| --- |
| Loss of contrast sensitivity |
| Glare and halos in night vision |
| IOL power calculation (careful attention, plano spherical or hyperopic shift) |
| A decentration of 2mm cause a loss of distance vision |
| Pupillary size less than 2mm cause a loss of distance vision |
| Longer adaptation period after surgery than with monofocal IOLs |
| Near vision may seem fuzzy |
| Reading glasses may be needed for long periods of reading or for very small pupil for some people |

**مواردی که ترجیحاً نباید از لنزهای مولتی فوکال استفاده نمود :**

|  |
| --- |
| **Pre-operative Exclusion Criteria**  **Subjective Exclusion**   * Hypercritical patients * Patients with unrealistic expectations * Those who want to wear glasses * Occupational night drivers   **Medical Exclusion**   * >1.0 D of corneal astigmatism * Pre-existing ocular pathology * Previous refractive patients * Individuals with a monofocal lens   **Exclusion during surgery**   * Significant vitreous loss * Pupil trauma * Factors that impact long-term IOL performance * Zonular damage * Capsulorhexis tear/rupture * Capsular rupture |

**ب- لنزهاي تطابقي (Accomodative IOLs)**

با توجه به معايب و عوارضي كه پيرامون لنزهاي مولتي فوكال بيان شد محققين در صدد برآمدند كه جاي لنزهاي مولتي فوكال، لنزهايي بسازند كه خاصيت تطابق داشته باشد. تا كنون تلاشهاي زيادي در اين رابطه صورت گرفته است ولي عملا نتايجي كه حاصل شده محدود بوده و جنبه عمومي نيافته است. لذا در اين قسمت به طور خلاصه به چند نوع از اين لنزها اشاره مي­شود.

يكي از تئوريهاي كه دررابطه با AIOL مورد توجه مي­باشد، اين است كه در صورتي كه اپتيك IOL در داخل چشم بتواند به اندازه 1 ميلي متر جابه جا شود، مي­تواند قدرت IOL را به ميزان 8/0 تا 3/2 ديوپتر بسته به قدرت اوليه IOL و طول قدامي خلفي چشم تغيير دهد. اگر اين حركت به سمت جلو باشد باعث افزايش قدرت عدسي مي­شود. بنابراين اگر IOL به گونه­اي طراحي شود كه به هنگام نگاه به نزديك به اندازه 2-1 ميلي متر به سمت جلو حركت كند در اكثر افراد مي­تواند قدرت لازم براي ديد نزديك را فراهم نمايد. بديهي است كه هر چه قدرت IOL بيشتر باشد ميزان تطابق آن به هنگام حركت به جلو بيشتر مي­شود به عنوان مثال اگر يك لنز داخل چشمي با قدرت 15 ديوپتر 1 ميلي متر به سمت جلو حركت نمايد حدود 1 ديوپتر تطابق ايجاد مي­كند اگر قدرت IOL 30 ديوپتر باشد با همان ميزان حركت به سمت جلو حدود 2 ديوپتر تطابق ايجاد مي­شود.



لنزهاي داخل چشمي داراي قدرت تطابق كه بر اين مبنا طراحي شده­اند شامل دو دسته كلي مي­باشند: الف- Single optic design ب- Dual optic design. از دسته اول لنز 45-AT Crystalens معروفتر مي­باشد



كه در سال 2003 مجوز FDA را كسب نموده است. اين لنز چند تكه بوده و اپتيك آن از جنس سيليكون نسل سوم مي­باشد. لولاي آن به صورت فرورفتگي در محل اتصال optic به haptic بوده كه ضخامت آن 50 درصد ضخامت لنز مي­باشد. قطر optic آن 5/4 ميلي متر و طول كلي آن 5/10 ميلي متر و طول مورب آن 5/11 ميلي متر مي­باشد. بنابراين قطر كلي اين لنز بزرگتر از اندازه bag مي­باشد و اين امر باعث مي­شود كه optic لنز در شرايط عادي به سمت عقب قرار گيرد ولي در اثر انقباض جسم مژگاني و افزايش فشار ويتره به سمت جلو حركت نمايد. قطر كم optic لنز و طول نسبتا زياد Haptic لنز باعث تسهيل و تقويت حركت رو به جلوي لنز مي­شود.



**4-لنزهای داخل چشمی Toirc :**

حدود 15 تا 20 درصد افراديکه آب مرواريد دارند ، بيش از 5/1 ديوپتر آستيگماتيسم کراتومتري يا رفراکتيو و يا هر دو را دارند . اصلاح اين آستيگماتيسم باعث بهبود بيشتر ديد پس از عمل خواهد شد . اصلاح آستيگماتيسم يک موضوع مورد بحث طولاني است که ازدرمانهاي قديمي چون استفاده از عينک و لنز تماسي تا کراتوتومي و ليزيک براي آن مطرح شده است . درمان جايگزين اخير استفاده از لنزهاي توريک داخل چشمي مي باشد .

**جراحي رفراکتيو آب مرواريد** :

دوپيشرفت اصلي اخير که با هم در بهبود نتيجه جراحي آب مرواريد موثرند شامل :

1- جراحي با برشهاي کوچک

2-اصلاح آستيگماتيسم قبل ازعمل

اين پيشرفتها همراه با محاسبه ي دقيق شماره لنز داخل چشمي باعث شده است که جراحي آب مرواريد يک جراحي رفراکتيو نيزمحسوب شود.

تجربيات نشان داده اند که باقي ماندن آستيگماتيسم 0.75 ديوپتر پس از اعمال جراحي رفراکتيو باعث علائمي در بيمار مانند تاري ديد ، هاله بيني و پخش نور مي گردد . بنابراين بايد سعي کرد که آستيگماتيسم باقيمانده کمتر از 0.75 باشد . در آستيگماتيسم هاي مورد بحث بايد مواردي چون سن ، محور و ميزان آن بايد در نظر گرفته شود .

**روشهاي ممکن در اصلاح آستيگماتيسم شامل :**

- برشهاي مختلف

- کراتوتومي آستيگماتيک

- کراتکتومي با ليزر اگزايمر ( مانند پي آرکي ، ليزيک و لازک )

- اصلاح آستيگماتيسم با استفاده از لنزهاي توريک داخل چشمي

- ترکيب اين روشها

**معيارهاي ارزيابي بهترين** **روش اصلاح رفراکتيوعبارتند از :**

- سالم بودن روش

- موثر بودن روش

- قابل پيش بيني بودن

- پايدار بودن اثر

**برشهاي متفاوت :**

بهترين مکان براي برش در قرنيه براي اثربخشي در آستيگماتيسم قرنيه شامل موارد ذيل مي باشد :

a) در آستيگماتيسم 5/1 ديوپتر که محور steep آن در 90 درجه باشد برش فوقاني ( سوپريور ) پيشنهاد مي شود .

b) آستيگماتيسم کمتر از5/1 ديوپتر که محور steep آن 90 درجه يا آستيگماتيسم هاي کمتر از 75/0 که محور steep آن 180 درجه باشد ، برش تمپورال توصيه مي شود.

c) در آستيگماتيسم بیش از 75/0ديوپتر که محور steep آن 180 درجه باشد، برش نازال ( بيني ) پيشنهاد مي گردد .

در زمانيکه آستيگماتيسم وجود ندارد برش تمپورال به برش سوپريور ترجيح داده مي شود .

برش قرنيه ( CCI ) به اندازه ي 3 ميليمتر در ناحيه ي تمپورال باعث صاف شدن قرنيه حدود 0.28 تا 0.53 ديوپتر در اين ناحيه بدون اثر بر انحناي ناحيه ي نازال مي شود . برش بزرگتر اثر صاف کنندگي بيشتري اعمال مي کنند . برش 5.2 ميليمتر در قرنيه ( CCI ) مي تواند حدود 0.85 ديوپتر ( بين 0.5 تا 1.75 ديوپتر ) آستيگماتيسم با قاعده ايجاد کند .

وقتي آستيگماتيسم قبل از عمل بيش از يک ديوپتر است جراح مي تواند با ايجاد برش در محور استيپ آستيگماتيسم را کم نمايد .

**استفاده از برشهاي متضاد** **قرنيه :**

در اين روش دو برش 3.2ميليمتر با فاصله ي 180 درجه در محور استيپ داده مي شود . لور و داهان نشان دادند که متوسط اصلاح آستيگماتيسم در اين روش 06. 2ديوپتر با برشهاي 8.2 تا 2.3 ميليمتر است .

چون دو برش به داخل اتاق قدامي ايجاد ميشود اين روش پرخطرتر از استفاده از PCRI برش شل نمودن محيط قرنيه است .

**برشهاي شل کننده ي ليمبال :**

اين روش ساده ، بي خطر و موثر در اصلاح آستيگماتيسم مخلوط اوليه است و براي اصلاح آستيگماتيسم کم ، متوسط و حتي گاهي بالا موثر است .

شايعترين روش برشها ، برشهاي شل کننده ي ليمبال است که مي توانند ضمن عمل و يا پس از آن انجام شوند . طرح هاي متفاوتي از اين برشها در دسترس هستند و مي توانند تا 4 شماره آستيگماتيسم را اصلاح نمايند . در اين برشها به طور معمول از تيغه ي 600 ميکرومتري استفاده مي شود که اين برش حفره مانند در محور استيپ و بلافاصله در جلو ليمبوس بطور منحني ايجاد مي شود . طول برش بر اساس سن بيمار و عوامل د يگر طراحي مي شود . بطور کلي يک برش 6 ميليمتري باعث صاف شدن قرنيه به اندازه يک ديوپتر مي گردد . در برشهاي شل کننده ليمبال کمتر از 90 درجه نيازي به تغيير در قدرت لنز داخل چشمي ندارد .

اين برشها مزاياي بالقوه ي بهتري نسبت به عمل برشهاي منحني (AK) دارند . به دليل اينکه اين برشها در ناحيه ي ليمبال است ، نامنظمي کمتري در توپوگرافي قرنيه ايجاد مي کنند . آنها همچنين باعث بهبود سريع بينايي پس از عمل شده و خطر کمتري براي ايجاد ناراحتي و پخش نور دارند .

**کراتوتومي قوسي ( AK ) يا برشهاي شل کننده قرنيه:**

اين روش محدوديت پيش بيني دارد و اغلب اصلاح بيش از حد مي شود بخصوص در چشمهاي با آستيگماتيسم پائين .

برشهاي AK در محدوده ي 3 تا 3.5 ميليمتر مرکز قرنيه ايجاد مي گردد که با افزايش خطر ايجاد آستيگماتيسم نامنظم و پخش نور پس از عمل همراه است .

دوبيني چرخشي ممکن است به دليل تغيير محور ايجاد شود که باعث تغيير حس فضايي مي شود .

نتايج AK ممکن است متفاوت باشد و تغيير ديد در طول شبانه روز ممکن است رخ دهد .

برشهاي در قرنيه مستعد ايجاد عوارض در رابطه با ترميم زخم ، نقص ترميم اپيتليوم ، افزايش علائم خشکي چشم ، بعلاوه عدم استحکام به دليل تفاوت در ترميم هستند . عوامل ديگري مانند سن بيمار و عمق و طول برش ممکن است اثر برش قرنيه را کمتر از حد انتظار نمايند .

**لنزهاي توريک داخل چشمي :**

اين لنزها براي غلبه بر مشکلات برش قرنيه در درمان آستيگماتيسم قبل از عمل طراحي شده اند . از مزاياي اين لنزها اين است که ديگر به داشتن مهارت جراحي جهت ايجاد برش در قرنيه نيازي نيست و در طي جراحي معمول آب مرواريد مي توانند در چشم گذاشته شوند . مشکل اصلي لنزهاي توريک احتمال چرخش پس از عمل است که باعث کاهش اثر آنها مي گردد .

**لنزهاي داخل چشمي توريک استار :**

در سال 1998 توسط انجمن غذا و داروي ( FDA ) آمريکا تائيد شد . دو سيلندر 2 و 3.5 ديوپتر در سطح لنز که 4/1 و 3/2 ديوپتراستيگماتيسم در سطح قرنيه را اصلاح مينمايد. اين لنز يک تکه و از جنس سيليکون با هاپتيک هاي صاف مي باشد که با استفاده از انژکتور MSI-TR يا MSI-PR از برش 2.8 ميليمتري تزريق مي شود . بر اساس مطالعات اين نوع لنز در حدود بيش از 10 درصد موارد چرخش بيشتر از 10 درجه داشته است .

**لنز داخل چشمی توریک اکري ساف :**

که در سال 2005 توسط FDA تائيد شد ، در 7 شماره سيلندر متفاوت موجود مي باشد . جدول (1) 1.5 ، 2.25 ، 3 ، 3.75 ، 4.5, 25. 5 و 6.0ديوپتر که در لنز طراحي شده و معادل 1.03 ، 1.55 , 2.06 ,2.5 ,3.0, 3.5 و 4.0ديوپتر در قرنيه است . اين لنز يک تکه از جنس پليمر اکريليک است که توسط انژکتور مونارک II از برش 3 ميليمتر تزريق ميشود . يک مطالعه که همزمان در چند مرکز متفاوت انجام شد نشان داد که اين لنز از نظر چرخش ، ثابت است . متوسط ميزان چرخش لنز در شش ماه معادل 4 درجه بود . در اين مطالعه 97 درصد بيماران با اين لنز ديد بدون اصلاح   و يا بهتر داشتند در مقايسه با لنزهاي معمول ( SA60AT ) که 77 درصد بيماران اين ميزان ديد را داشتند .

جاگذاري هر کدام از لنزهاي توريک نياز به يک سري تغييرات در مسير جراحي آب مرواريد مي باشد .

اين امر با انتخاب نوع لنز شروع مي شود که بستگي به ميزان آستيگماتيسم القايي توسط جراحي دارد . محاسبه گرهاي آنلاين براي اين امر وجود دارد . شماره ي اسفريکال لنز بر اساس اندازه گيري معمول انجام مي شود و ميزان آستيگماتيسم و محور آن بر اساس اندازه ي کراتومتري قبل از عمل به آن اضافه مي گردد .

قدرت سيلندر ( استيگماتيسم ) لنز داخل چشمي و محور آن بر اساس برنامه ي آنلاين محاسبه لنز که در سايت http://www.acrysoftoriccalculator.com در دسترس است تعيين مي گردد .

قبل ازعمل روي چشم بيمار در حالت نشسته در ساعت 3 و 9 علامت گذاري مي شود .درهنگام عمل محور قرار گرفتن لنزدرروي قرنيه علامت گذاري شده و جراحي آب مرواريد طبق معمول انجام مي گيرد. لنز توريک داخل کپسول قرار داده مي شود . حال لنز 15 تا 20 درجه در خلاف جهت عقربه هاي ساعت از محور مناسب قرار داده مي شود .

مواد ويسکوالاستيک درون چشم بايد بطور کامل شستشو شود تا احتمال چرخيدن لنز به حداقل کاهش يابد . مرحله ي آخر قرار دادن لنز در موقعيت نهايي است .

عيب اصلي اين لنز چرخش آن است که باعث قرار گرفتن در محور نامناسب و عدم اصلاح آستيگماتيسم مي شود . اصلاح کامل آستيگماتيسم زماني ميسر مي شود که لنز درست در محور مناسب قرار گيرد .

اگر لنز پس از عمل 30 درجه بچرخد آستيگماتيسم بيشتر از قبل از عمل اعمال مي کند و اگر 15 درجه بچرخد اثر آن نصف مي شود . اگر 10 درجه بچرخد يک سوم اثر آن از بين ميرود . و اگر يک لنز توريک کاملا آستيگماتيسم را اصلاح کند و پس از آن 3 درجه بچرخد 10 درصد اثر آن کاهش مي يابد .

در مطالعه ي FDA ، 244 بيمار با لنز توريک با 250 بيمار با لنز معمولي مقايسه شدند . اين مقاله در اين سايت در دسترس است <http://www.fda.gav/cdrh/pdf/p930014s015.html>

مطالعات قبلي نشان داده بودند که اين نوع لنز از نظر پايداري در چرخيدن فوق العاده است و بطور متوسط کمتر از4 درجه نسبت به قرارگيري اوليه در طي 12 ماه چرخش دارد، در 97 درصد بيماران کمتر از 10 درجه و در 81 درصد بيماران کمتر از 5 درجه بود .

تمايل شديد مواد هيدروفوب اکريليک تشکيل دهنده ي لنزهاي توريک Acrysof SN60T به چسبيدن به کپسول يک دليل محتمل براي پايداري اين لنز در چرخيدن است . اين چسبناک بودن در مقابل لنزهاي سيلکوني است که سطحي ليز دارند و چسبندگي کمتري را در مطالعات حيواني نشان داده اند .

لنزهاي توريک اکري ساف يک روش کارآمد ، سالم و قابل پيش بيني براي درمان آستيگماتيسم قرنيه اي در بيماران مبتلا به آب مرواريد مي باشد.

**جدول : 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Cylinder Power (D)** | |
|  | **IOL Plane** | **Corneal Plane** |
| **SN60T3** | **1.5** | **1** |
| **SN60T4** | **2.25** | **1.5** |
| **SN60T5** | **3** | **2** |
| **SN60T6** | **3.75** | **2.5** |
| **SN60T7** | **4.5** | **3** |
| **SN60T8** | **5.25** | **3.5** |
| **SN60T9** | **6** |  |

**5-انتخاب لنز مناسب :**

در حال حاضر بالغ بر هزار نوع لنز داخل چشمي در دسترس چشم پزشكان مي­باشد كه دليل عمده آن دو مطلب مي­باشد: 1- رقابت شركتهاي سازنده 2- شرايط متفاوت بيماران به لحاظ خصوصيات چشم بديهي است كه آشنايي با تمام انواع لنزهاي داخل چشمي نه ضروري است و نه ممكن ولي با توجه به شرايط متفاوت بيماران آشنايي با حداقل چند نوع از لنزهاي داخل چشمي از نظر انديكاسيون مصرف و تكنيك نصب آنها در داخل چشم بري هر جراح كاتاراكت ضروري است. كه در اينجا بطور خيلي خلاصه مورد بحث قرار مي­گيرد. بطور كلي در روش PE (فيكو) مي­توان انواع كاتاراكت را به چهار دسته كلي 1- كاتاراكت سني بدون هيچگونه پاتولوژي همراه چشمي يا سيستميك 2- كاتاراكت سني همراه با بيماريهاي چشمي يا سيستميك 3- كاتاراكت اطفال و جوانان 4- كاتاراكت پاتولوژيك، تقسيم نمود. كه در مورد لنز مناسب براي هر كدام از اين موارد و همچنين موارديكه به هر دليل نتوان لنز داخل چشمي را در محل اصلي آن كه كيسه كپسولي مي­باشد قرار داد. توضيح داده مي­شود.

1. كاتاراكت سني بدون بيماري همراه چشمي و سيستميك

در صورتيكه بيمار فقط مبتلا به كاتاراكت سني باشد و هيچگونه بيماري ديگري از قبيل ميوپي شديد، PXF، رتينوپاتي ديابتي و ... نداشته باشد، جراح مي­تواند يكي از انواع لنزهاي داخل چشمي كه با آن آشنايي دارد و در دسترس مي­باشد استفاده نمايد. با رعايت اين اصل كلي كه امكان ايجاد كدورت كپسول خلفي (PCO) در لنزهاي اكريليك هيدورفيل بيش از اكريليك هيدوروفوب مي­باشد و شانس ايجاد PCO نسبت عكس با سن بيمار دارد.

1. كاتاراكت سني همراه با بيماريهاي چشمي و يا سيستميك

در مواردي كه علاوه بر كاتاراكت سني بيمار مبتلا به بيماريهاي سيستميك با عوارض احتمالي چشم و يا يك بيماري چشمي مانند ميوپي پاتولوژيك، سندرم PXF و رتينوپاتي ديابتي مي­باشد. لنزهاي اكريليك هيدروفوب به ساير انواع لنزهاي داخل چشمي ارجحيت دارد.

1. كاتاراكت اطفال و جوانان

لنز انتخابي در كاتاراكت اطفال در صورتيكه در كپسول عدسي نصب شود لنز اكريليك هيدروفوب يك تكه و در صورتيكه در سيلياري سالكوس نصب شود. اكريليك هيدروفوب سه تكه (MA60AC ساخت الكان) يا لنز (sensar ساخت AMO) مي­باشد. لازم به ذكر است كه در كاتاراكت اطفال و جوانان به هيچ وجه نبايد از لنزهاي Foldable يك تكه در داخل سيلياري سالكوس استفاده شود. لنزهاي هيدروفيل در كاتاراكت اطفال توصيه نمي­شود.

1. كاتاراكت پاتولوژيك

الف- كاتاراكت توام با يووئيت قبلا محققين بر اين باور بودند كه در موارديكه كاتاراكت همراه با يووئيت مي­باشد خصوصا در موارد فوكس ايريدوسيكليت، بهتر است از لنزهاي اكريليك هيدروفيل استفاده شود. چرا كه خطر رسوب پيگمان و سلولهاي التهابي در سطح IOL كمتر مي­باشد. ولي مطالعات جديد و تجربيات نويسندگان بيانگر اين است كه در اين موارد لنزهاي اكريليك هيدروفوب لنز مناسبتري مي­باشند.

**ب- كاتاراكت همراه با سندرم PXF** : در صورتيكه كاتاراكت توام با سندرم PXF باشد لنزهاي اكريليك هيدروفوب اعم از يك تكه يا سه تكه لنزهاي ارجح تلقي مي­شوند، البته در صورتيكه از CTR در اين موارد استفاده شود، حتي الامكان بايد از لنزهاي يك تكه استفاده شود.

**ج- ديابت و رتينوپاتي ديابتي** : همانند بيماران يووئيت قبلا لنز انتخابي براي بيماران مبتلا به ديابت خصوصا افراديكه رتينوپاتي ديابتي دارند. لنزهاي هيدرفيل قلمداد مي­شد ولي با توجه به احتمال كلسيفيكاسيون اين لنزها و مشكل كدورت كپسول خلفي و قدامي امروزه در اين موارد لنز انتخابي لنز اكريليك هيدروفوب مي­باشد.

**د- عمل توام فيكو و ترابكولكتومي** : در موارديكه عمل فيكو توام با عمل ترابكولكتومي انجام شود حتي الامكان بايد از لنزهاي سه تكه كه Haptic سفت دارند و Optic نسبت به Haptic داراي زاويه حدود 10 درجه باشد استفاده شود چرا كه خطر Flat شدن اطاق قدامي و ايحاد افوزيون كوروييد كمتر مي­شود.

**هـ- ميوپي پاتولوژيك** : با توجه به خطر PCO و عوارض ويتره و رتين لنز انتخابي در اين موارد لنزهاي اكريليك هيدروفوب مي­باشد و به لحاظ قطر نسبتا زياد كپسول عدسي و ضعيف بودن زنونها بهتر است از لنزهاي سه تكه با طول كلي 13 ميلي متر استفاده شود.

**و- لنز مناسب براي نصب داخل سيلياري سالكوس :**

در موارديكه به هر دليل امكان نصب لنز داخل كپسول عدسي نباشد مي­توان از لنزهاي سه تكه Foldable يا يك تكه Rigide كه طول كلي آنها حداقل 5/12 ميلي متر باشد براي نصب در داخل سيلياري سالكوس استفاده نمود. همچنين در موارديكه بخواهيم لنز داخل چشمي را در داخل CCC قدامي يا خلفي Capture نماييم حتما بايستي از لنزهاي Foldable سه تكه يا لنزهاي Rigide يك تكه استفاده شود و نبايد از لنزهاي Foldable يك تكه در اين موارد استفاده شود.

**ز- لنز مناسب برای نصب در اتاق قدامی :**

اگر به هر دليل امكان نصب لنز در كپسول عدسي يا سيلياري سالكوس وجود نداشته باشد و شرايط چشم براي براي لنز داخل چشمي مهيا باشد مي­توان از لنزهاي اطاق قدامي استفاده نمود. لنزهاي داخل چشمي كه همزمان با جراحي كاتاراكت در اطاق قدامي استفاده مي­شوند مانند لنزهاي phakic كه براي اصلاح عيوب انكساري استفاده مي­شوند دو دسته كلي مي باشند، دسته اول لنزهاي هستند كه توسط زاويه اتاق قدامي نگهداري مي­شوند و نام Angle fixated ناميده مي­شود و دسته لنز دوم لنزهايي هستند كه كه توسط ايريس نگهداري مي­شوند و به آنها Iris fixated گفته مي­شود. دسته اول كه خود انواع متعددي دارند از جنس PMMA بوده و طول كلي آنها از 12 تا 5/13 ميلي متر متفاوت مي­باشد و اندازه آنها بر حسب قطر افقي قرنيه انتخاب مي­شود. بدين صورت كه طول كلي لنز بايد يك ميلي متر بيش از قطر افقي قذنيه از ليمبوس تا ليمبوس باشد. A-constant اين لنزها حدود 115 مي­باشد كه بايد در محاسبه قدرت لنز مورد نظر قرار گيرد. نصب اين لنزها ساده و راحت مي­باشد ولي عوارضي مانند گلوكوم، از دست رفتن سلولهاي اندوتليوم قرنيه و Decompensation قرنيه نسبتا شايع مي­­باشند. لذا توصيه مي­شود حتي الامكان از اين لنزها استفاده نشود. جنس لنزهاي دسته دوم نيز PMMA و A-Constant آن نيز مشابه لنزهاي دسته اول مي­باشد. ولي طراحي آن شبيه لنزهاي Artisan فاكيك مي­باشد كه توسط شركتهاي AMO و OPHTECساخته مي­شوند.

تكنيك نصب اين لنزها مشابه لنزهاي Phakic مي­باشد كه نسبت به لنزهاي Angle Fixated تا حدودي مشكل­تر مي­باشد. ولي عوارض بعدي و دراز مدت آنها به مراتب كمتر از لنزهاي Angle Fixated مي باشد و در صورتيكه جراح مهارت لازم براي نصب آن را داشته باشد لنز انتخابي در اين موارد مي­باشد.

**س-لنز مناسب براي فيكس كردن به اسكلرا:**

امروز با در دسترس قرار گرفتن لنزهاي اطاق قدامي (Iris fixated) و همچنين امكان بخيه زدن لنزهاي اطاق خلفي به ايريس انديكاسيون استفاده از لنزهاي Scleral fixated محدود به مواردي است كه هيچكدام از دو نگه دارنده 1- كپسول عدسي و 2- ايريس وجود نداشته باشد. نظر به اينكه انديكاسيون استفاده از لنزهاي اسكلرا محدود به نبودن ايريس مي­باشد. لذا عموما در اين موارد از لنزهاي aniridic استفاده مي­شود. تا مشكل فتوفوپي بيماران نيز كاهش يابد. لنزهاي aniridic موجود دو نوع هستند. انواع رنگي كه بر حسب رنگ ايريس چشم مقابل انتخاب مي­شوند و لنزهاي با رنگ سياه كه بر حسب تجربه نويسنده در ايران با توجه به تيره بودن رنگ ايريس عموم افراد و ارزانتر بودن آن نوع سياه مناسبتر مي­باشند.