

دکتر فواد حقی - تغییرات عمق AC پس از فیکو

## Anterior Chamber Depth Changes after Phacoemulsification and Intraocular Lens Implantation

Haghi F, MD; Farrahi F, MD; Feghhi M, MD; Hoseini Alhashemi L, MD; Behzadnejad A, MD

**Purpose:** To determine anterior chamber depth (AC depth) changes during a 6 month period after phacoemulsification cataract surgery and foldable intraocular lens (IOL) implantation.

**Methods:** In a cross-sectional study, 85 eyes of 85 patients were evaluated for AC depth and capsulorhexis size one and six months after the procedure.

**Results:** Patients included 44 male and 41 female subjects with mean age of  $58.9 \pm 13$  (range 21-94) years. Mean AC depth was  $4.48 \pm 0.54$  mm and  $4.39 \pm 0.64$  mm one and six months after the operation, respectively ( $P=0.26$ ). Although larger capsulorhexis was associated with greater decrease in AC depth at both visits, the differences were not statistically significant.

**Conclusion:** Reduction in AC depth during six months after phacoemulsification and foldable IOL implantation is not statistically significant. There seems to be no significant correlation between capsulorhexis size and amount of AC depth reduction.

- Bina J Ophthalmol 2007; 13 (1): 43-47.

### تغییرات عمق اتاق قدامی پس از فیکوآمولسیفیکیشن و کارگذاری لنز داخل چشمی

دکتر فواد حقی<sup>۱</sup>، دکتر فریدون فرهی<sup>۱</sup>، دکتر مصطفی فقهی<sup>۱</sup>، دکتر غلامرضا خامی‌نیا<sup>۲</sup>، دکتر لایلا حسینی الهاشمی<sup>۲</sup> و دکتر آذر بهزادنژاد<sup>۲</sup>

**هدف:** تعیین تغییرات عمق اتاق قدامی طی ۶ ماه پس از جراحی آب‌مروارید به روش فیکوآمولسیفیکیشن و کارگذاری لنز داخل چشمی (IOL) تاشونده.

**روش پژوهش:** طی یک مطالعه مقطعی - توصیفی، ۸۵ چشم از ۸۵ بیمار، یک و ۶ ماه پس از جراحی فوق، از نظر عمق اتاق قدامی و اندازه کپسولورکسیس مورد ارزیابی قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** بیماران شامل ۴۴ مرد و ۴۱ زن با میانگین سنی  $58.9 \pm 13$  سال (۹۴-۲۱ سال) بودند. میانگین عمق اتاق قدامی در یک ماه بعد از عمل  $4.48 \pm 0.54$  میلی‌متر و در ۶ ماه بعد از عمل  $4.39 \pm 0.64$  میلی‌متر بود ( $P=0.26$ ). عمق اتاق قدامی در گروه کپسولورکسیس بزرگ‌تر، هم در یک ماه و هم در ۶ ماه بعد از عمل، کم‌تر بود ولی تفاوت مشاهده‌شده معنی‌دار نبود.

**نتیجه‌گیری:** کاهش عمق اتاق قدامی طی ۶ ماه بعد از عمل فیکوآمولسیفیکیشن و کارگذاری IOL تاشونده، از نظر آماری معنی‌دار نیست. هم‌چنین، گرچه کپسولورکسیس بزرگ‌تر باعث کاهش بیش‌تر عمق اتاق قدامی می‌شود ولی این تفاوت نیز قابل توجه نمی‌باشد.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۸۶؛ دوره ۱۳، شماره ۱: ۴۷-۴۳.

• پاسخ‌گو: دکتر فواد حقی (e-mail: foad\_haghi@yahoo.com)

۱- استادیار - چشم‌پزشک - دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز

۲- دانشیار - چشم‌پزشک - دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز

۳- چشم‌پزشک

اهواز - بیمارستان امام خمینی

دریافت مقاله: ۳۱ اردیبهشت ۱۳۸۶

تایید مقاله: ۱۸ مرداد ۱۳۸۶

## مقدمه

آب مروارید یکی از علل مهم ضعف بینایی و حتا نابینایی در جهان می‌باشد که با افزایش جمعیت افراد مسن، شیوع این بیماری نیز افزایش می‌یابد.<sup>۱</sup> جراحی آب مروارید نیز از شایع‌ترین اعمال جراحی در انسان محسوب می‌شود. تحولات چشم‌گیر در روش‌های جراحی و افزایش کیفیت لنز داخل چشمی (IOL) طی سال‌های اخیر، موجب شده‌اند که این عمل جراحی با بهبود قابل توجه دید همراه باشد فیکوآمولسیفیکیشن، یکی از روش‌های جراحی موثر می‌باشد که نسبت به روش‌های قبلی، مزایای بیش‌تری دارد.<sup>۲</sup>

با پیش‌رفت‌های روش جراحی فیکوآمولسیفیکیشن و استفاده از لنزهای تاشونده، قرارگیری IOL در کیسه کپسولی از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است؛ زیرا جابه‌جایی لنز منجر به تغییر قدرت اپتیکی لنز و تغییر در حدت بینایی چشم می‌شود. چنانچه IOL قدامی‌تر از حد انتظار قرار گیرد؛ انکسار چشم به طرف نزدیک‌بینی میل می‌کند و در صورت قرار گرفتن لنز خلف‌تر از حد انتظار، انکسار چشم به طرف دوربینی تغییر خواهد نمود.<sup>۳</sup> هرچه میزان جابه‌جایی لنز بیش‌تر باشد؛ میزان عیب انکساری نیز بیش‌تر خواهد بود به طوری که اختلاف یک میلی‌متر در عمق اتاق قدامی پس از کارگذاری IOL، باعث حدود یک دیوپتر عیب انکساری پس از عمل خواهد شد.<sup>۴و۵</sup>

وجود کپسولورکسیس مناسب نیز در قرارگیری صحیح لنز موثر است. معمولاً باند فیروز ایجادشده در حاشیه کپسولورکسیس، از رانده شدن لنز به سمت اتاق قدامی جلوگیری می‌کند.<sup>۶</sup> هم‌چنین کپسولورکسیس بسیار بزرگ، باعث چسبندگی کپسول قدامی و خلفی به همدیگر و رانده شدن لنز به سمت قدام خواهد شد.<sup>۷</sup> حال این سوال مطرح است که آیا فیروز کپسولی که بعد از جراحی آب مروارید به روش فیکوآمولسیفیکیشن ایجاد می‌شود می‌تواند موجب جابه‌جایی IOL و تغییر در عمق اتاق قدامی و در نتیجه تغییر در قدرت انکساری چشم شود.

میزان تغییرات عمق اتاق قدامی در ماه‌های نخست بعد از جراحی آب مروارید و کارگذاری IOL، چندان مشخص نشده است. در مطالعات محدود انجام‌شده، هم کاهش و هم افزایش عمق اتاق قدامی در ماه‌های نخست پس از عمل جراحی ذکر

شده است<sup>۸-۱۱</sup>. از این رو، در این مطالعه به بررسی تغییرات عمق اتاق قدامی پس از عمل جراحی و ارتباط آن با سایر متغیرها از جمله اندازه کپسولورکسیس پرداخته شده است تا اگر تغییرات عمق اتاق قدامی و به تبع آن تغییرات انکساری چشم قابل ملاحظه باشد؛ مبنایی برای اقدامات پیش‌گیرانه از جمله بازنگری در تعیین قدرت IOL قرار گیرد.

## روش پژوهش

مطالعه به صورت مقطعی- توصیفی بر روی بیماران مبتلا به آب مروارید که تحت عمل جراحی به روش فیکوآمولسیفیکیشن و کارگذاری IOL تاشونده قرار گرفته بودند؛ انجام گردید. بر اساس مطالعه مقدماتی (pilot)، مقادیر میانگین و انحراف معیار عمق اتاق قدامی در یک نمونه ۲۰ نفری اندازه‌گیری شد ( $4/43 \pm 0/34$  میلی‌متر) و سپس با در نظر گرفتن واریانس عمق اتاق قدامی برابر  $0/11$  و ضریب اطمینان ۹۵ درصد، حجم نمونه ۸۵ نفر محاسبه گردید.

بعد از تعیین قدرت IOL با فرمول Theoretic-T، عمل جراحی به روش فیکوآمولسیفیکیشن با برش تونلی در لیمبوس میانی یا قدامی ناحیه تمپورال قرنیه انجام شد. در همه موارد، IOL تاشونده اکریلیک تک‌قطعه‌ای از نوع آلکان با اپتیک ۶ میلی‌متری، در کیسه کپسولی کار گذاشته شد. جراحی‌ها توسط دو تن از مولفان انجام شده بودند. مواردی مانند پارگی کپسول خلفی، پارگی زونول‌ها، استفاده از حلقه داخل کپسولی، کپسولورکسیس بزرگ‌تر از قطر لنز تاشونده، برش بزرگ به طوری که نیازمند استفاده از بخیه باشد و کدورت‌های قرنیه و اختلالات شبکیه که منجر به افت دید شده باشند؛ از مطالعه حذف شدند.

بیماران طی دو نوبت (۱ و ۶ ماه پس از عمل) تحت معاینه قرار گرفتند. در هر معاینه، بهترین دید اصلاح‌شده (BCVA) بر اساس تابلوی اسنلن با مقیاس فوت ثبت گردید و عیب انکساری به کمک اتورفرکتومتر و رتینوسکوپی تعیین شد و نیز با دستگاه ارباسکن، عمق اتاق قدامی از سطح اپی‌تلیوم تا سطح قدامی لنز تعیین گردید. هم‌چنین پس از گشاد کردن مردمک، اندازه کپسولورکسیس در دو محور طولی و عرضی با استفاده از دستگاه اسلیت‌لمپ تعیین و ثبت شد. داده‌های به دست آمده

دکتر فواد حقی - تغییرات عمق AC پس از فیکو

با استفاده از آزمون آماری t زوج (داخل گروهی) و t مستقل (بین گروهی) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.  
مطالعه بر روی ۸۵ چشم از ۸۵ بیمار شامل ۴۴ مرد و ۴۱ زن با میانگین سنی  $58.9 \pm 13$  سال (۲۱ تا ۹۴ سال) انجام شد. اکثر بیماران (۹۰/۶ درصد) بالای ۴۰ سال سن داشتند. در ۴۸ مورد چشم راست و در ۳۷ مورد چشم چپ تحت عمل جراحی قرار گرفت. میانگین عمق اتاق قدامی یک ماه بعد از عمل  $4.48 \pm 0.54$  میلی متر و ۶ ماه بعد از عمل  $4.39 \pm 0.64$  میلی متر بود ( $P=0.26$ ). میانگین اندازه کپسولورکسیس در معاینه یک ماه بعد از عمل  $4.85 \pm 0.47$  میلی متر و در معاینه ۶ ماه بعد از عمل  $4.75 \pm 0.54$  میلی متر بود ( $P=0.72$ ).

اندازه کپسولورکسیس در ۶۵ مورد (۷۶/۵ درصد) بین ۴ تا ۵ میلی متر و در ۳۰ مورد (۲۳/۵ درصد) بین ۵ تا ۶ میلی متر بود. میانگین عمق اتاق قدامی در معاینه یک ماه بعد از عمل در گروه با اندازه کپسولورکسیس ۴ تا ۵ میلی متر،  $4.7 \pm 0.41$  میلی متر و در گروه با اندازه کپسولورکسیس ۵ تا ۶ میلی متر،  $4.47 \pm 0.56$  میلی متر بود ( $P=0.08$ ). میانگین عمق اتاق قدامی در معاینه ۶ ماه بعد از عمل در گروه با اندازه کپسولورکسیس ۴ تا ۵ میلی متر،  $4.53 \pm 0.42$  میلی متر و در گروه با اندازه کپسولورکسیس ۵ تا ۶ میلی متر،  $4.32 \pm 0.72$  میلی متر بود ( $P=0.215$ ) (جدول ۱). البته اندازه کپسولورکسیس ۵ بیمار در یک ماه بعد از عمل بین ۶-۵ میلی متر و در ۶ ماه بعد از عمل بین ۵-۴ میلی متر بود اما معیار گروه بندی، اندازه کپسولورکسیس در نوبت اول معاینه در نظر گرفته شد.

جدول ۱- اندازه عمق اتاق قدامی بعد از جراحی براساس اندازه

#### کپسولورکسیس

میانگین عمق اتاق قدامی (میلی متر)		
اندازه کپسولورکسیس	ماه اول	ماه ششم
۴-۵ میلی متر	$4.70 \pm 0.41$	$4.53 \pm 0.42$
۵-۶ میلی متر	$4.47 \pm 0.56$	$4.32 \pm 0.72$
میزان *P	۰/۰۸	۰/۲۱۵

\* آزمون t مستقل

#### بحث

عوامل متعددی در نرسیدن به نتیجه مطلوب بینایی بعد از جراحی آب مروارید به روش فیکومولسیفیکیشن و کارگذاری IOL مطرح می باشند. ممکن است جابه جایی IOL کارگذاری شده در داخل کیسه کپسولی نیز بر دید نهایی بیمار تاثیرگذار باشد. میزان تغییرات عمق اتاق قدامی بعد از فیکومولسیفیکیشن و کارگذاری لنز در کیسه کپسولی نسبت به قبل از عمل، مطالعه گردیده و مشخص شده است که عمق اتاق قدامی یک ماه بعد از این عمل افزایش می یابد<sup>۱۱</sup>. اما میزان تغییرات عمق اتاق قدامی طی ماه ها و سال های بعد از این جراحی مشخص نیست.

#### یافته ها

مطالعه بر روی ۸۵ چشم از ۸۵ بیمار شامل ۴۴ مرد و ۴۱ زن با میانگین سنی  $58.9 \pm 13$  سال (۲۱ تا ۹۴ سال) انجام شد. اکثر بیماران (۹۰/۶ درصد) بالای ۴۰ سال سن داشتند. در ۴۸ مورد چشم راست و در ۳۷ مورد چشم چپ تحت عمل جراحی قرار گرفت. میانگین عمق اتاق قدامی یک ماه بعد از عمل  $4.48 \pm 0.54$  میلی متر و ۶ ماه بعد از عمل  $4.39 \pm 0.64$  میلی متر بود ( $P=0.26$ ). میانگین اندازه کپسولورکسیس در معاینه یک ماه بعد از عمل  $4.85 \pm 0.47$  میلی متر و در معاینه ۶ ماه بعد از عمل  $4.75 \pm 0.54$  میلی متر بود ( $P=0.72$ ).

اندازه کپسولورکسیس در ۶۵ مورد (۷۶/۵ درصد) بین ۴ تا ۵ میلی متر و در ۳۰ مورد (۲۳/۵ درصد) بین ۵ تا ۶ میلی متر بود. میانگین عمق اتاق قدامی در معاینه یک ماه بعد از عمل در گروه با اندازه کپسولورکسیس ۴ تا ۵ میلی متر،  $4.7 \pm 0.41$  میلی متر و در گروه با اندازه کپسولورکسیس ۵ تا ۶ میلی متر،  $4.47 \pm 0.56$  میلی متر بود ( $P=0.08$ ). میانگین عمق اتاق قدامی در معاینه ۶ ماه بعد از عمل در گروه با اندازه کپسولورکسیس ۴ تا ۵ میلی متر،  $4.53 \pm 0.42$  میلی متر و در گروه با اندازه کپسولورکسیس ۵ تا ۶ میلی متر،  $4.32 \pm 0.72$  میلی متر بود ( $P=0.215$ ) (جدول ۱). البته اندازه کپسولورکسیس ۵ بیمار در یک ماه بعد از عمل بین ۶-۵ میلی متر و در ۶ ماه بعد از عمل بین ۵-۴ میلی متر بود اما معیار گروه بندی، اندازه کپسولورکسیس در نوبت اول معاینه در نظر گرفته شد.

BCVA بیماران در معاینه یک ماه و ۶ ماه بعد از عمل بین  $20/200$  تا  $20/20$  متغیر بود. میانگین BCVA یک ماه بعد از عمل  $27 \pm 31$  لوگمار و ۶ ماه بعد از عمل  $24 \pm 31$  لوگمار بود ( $P=0.29$ ).

عیب انکساری گروهی بیماران در معاینه یک ماه بعد از عمل بین ۴- تا ۵+ دیوپتر و در ۶ ماه بعد از عمل بین ۴- تا ۳+ دیوپتر متغیر بود. میانگین عیب انکساری گروهی در یک ماه بعد از عمل  $1.09 \pm 1.26$  دیوپتر و در ۶ ماه بعد از عمل

در مطالعه حاضر، تغییرات عمق اتاق قدامی در ارتباط با اندازه کپسولورکسیس در فاصله یک و شش ماه بعد از عمل نیز ارتباط معنی‌داری نشان ندادند. در مطالعه Batman<sup>۷</sup> و Cekic گروه کپسولورکسیس با اندازه ۴ و ۶ میلی‌متر از نظر عمق اتاق قدامی در ۳ ماه بعد از عمل مقایسه شدند: عمق اتاق قدامی ۳ ماه بعد از عمل در گروه کپسولورکسیس ۴ میلی‌متری،  $3.73 \pm 0.32$  میلی‌متر و در گروه کپسولورکسیس ۶ میلی‌متری،  $3.50 \pm 0.33$  میلی‌متر بود ( $P=0.1028$ ). البته در مطالعه مزبور از لنز اکریلیک با قطر اپتیک ۵ میلی‌متری استفاده شده بود که در کپسولورکسیس ۶ میلی‌متری، کپسول قدامی روی لنز قرار نمی‌گیرد ولی در مطالعه ما، در همه بیماران از لنز با اپتیک ۶ میلی‌متری استفاده شد و مواردی که کپسول قدامی روی لنز داخل کیسه کپسولی قرار نمی‌گرفت؛ از مطالعه حذف شدند.

در مطالعات محدودی، تغییرات اندازه کپسولورکسیس حداکثر تا ۶ ماه بعد از عمل مورد بررسی قرار گرفته است که لنزهای مورد استفاده عمدتاً از نوع PMMA و سیلیکونی بوده‌اند<sup>۱۶-۱۹</sup>. در این مطالعات، کاهش اندازه کپسولورکسیس با لنزهای سیلیکونی بیش‌تر بوده است. Sickenberg و همکاران<sup>۱۹</sup> میانگین کاهش اندازه کپسولورکسیس با چند نوع لنز اکریلیک را از ۲/۳ تا ۶ درصد گزارش کرده‌اند. در مطالعه حاضر، اندازه کپسولورکسیس قدامی در فاصله ۱ و ۶ ماه بعد از عمل، به طور متوسط ۲ درصد کاهش نشان داد که از نظر آماری، تا حدودی معنی‌دار بود ( $P=0.1072$ ).

به نظر می‌رسد که فیبروز کپسولی در میان‌مدت یا تا ۶ ماه اول بعد از عمل، به میزان قابل توجهی منجر به جابه‌جایی لنز اکریلیک کار گذاشته شده در کیسه کپسولی نمی‌شود. کاهش اندازه کپسولورکسیس در فاصله ۱ تا ۶ ماه بعد از عمل نیز بسیار اندک است و تغییرات ایجاد شده، به حدی نیستند که نیاز به بازنگری و تغییر قدرت IOL تعیین شده به روش Theoretic-T باشد. پیشنهاد می‌شود که تغییرات عمق اتاق قدامی در فواصل طولانی‌تر و بیش از ۶ ماه بعد از جراحی آب‌مروارید به روش فیکومولسیفیکیشن همراه با IOL تاشونده نیز مورد بررسی قرار گیرد.

در مطالعات محدودی که انجام شده‌اند؛ هم‌کاهش و هم‌افزایش عمق اتاق قدامی طی ماه‌های بعد از عمل گزارش شده است<sup>۱۰-۱۵</sup>. Korynta و همکاران<sup>۵</sup> جابه‌جایی IOL به جلو و افزایش نزدیک‌بینی و آستیگماتیسم بعد از عمل را گزارش کرده‌اند؛ هر چند که ممکن است میزان جابه‌جایی لنز و تغییرات انکساری اندک بوده باشد. اکثر گزارش‌ها حاکی از فیبروز کپسول به خصوص با لنزهای سیلیکونی دارای هاپتیک بشقابی (plate haptic) می‌باشند که این یافته‌ها با بررسی آسیب‌شناختی نیز اثبات شده‌اند<sup>۱۲</sup>. در مطالعه Sacu و همکاران<sup>۱۳</sup> انقباض کپسولورکسیس با لنز سیلیکونی و لبه تیز، بیش‌تر از لنز سیلیکونی با لبه گرد گزارش شده است. در مواردی که ضعف زنونول‌ها قبل از عمل در اثر ضربه یا سندرم اکسفولیشن کاذب وجود داشته باشد؛ فیبروز کپسولی تشدید می‌شود<sup>۱۴</sup>.

گزارش‌های اندکی از تاثیر فیبروز کپسول بر محل قرارگیری IOL وجود دارند. در اغلب این مطالعات، لنزها از نوع سیلیکون یا PMMA بوده‌اند. در مطالعه Ursell و همکاران<sup>۱۵</sup> جابه‌جایی لنز-کپسول قدامی در سه گروه لنز PMMA، سیلیکونی و AcrySof مقایسه شد که جابه‌جایی لنز AcrySof کم‌تر از لنزهای PMMA و لنزهای سیلیکونی بود ( $P=0.1001$ ). در مطالعه Koeppi و همکاران<sup>۹</sup> روی ۱۰۴ چشم با کارگذاری IOL تاشونده اکریلیک داخل کپسولی، کاهش عمق اتاق قدامی در هفته‌های اول بعد از عمل و افزایش اندک عمق اتاق قدامی ۶ ماه بعد از عمل گزارش شد. در مطالعه حاضر که روی ۸۵ چشم انجام شد؛ عمق اتاق قدامی با استفاده از دستگاه ارباسکن اندازه‌گیری شد که دقت بالایی (صدم میلی‌متر) دارد و به نظر می‌رسد که نخستین مطالعه‌ای از این نوع باشد که در آن اندازه‌گیری عمق اتاق قدامی با دستگاه ارباسکن انجام شده است. در مطالعه ما، میانگین عمق اتاق قدامی ۶ ماه بعد از عمل، در مقایسه با یک ماه بعد از عمل کاهش مختصری نشان داد ولی از نظر آماری معنی‌دار نبود ( $P=0.126$ ).

#### منابع

- 1- Klein BE, Klein R, Linton KL. Prevalence of age-related lens opacities in a population. *Ophthalmology* 1992;99:546-552.
- 2- Brian G, Taylor H. Cataract blindness-Challenges for

- the 21st century. *Bull World Health Organ* 2001;79:249-256.
- 3- Olsen T. Sources of error in intraocular lens power calculation. *J Cataract Refract Surg* 1992;18:125-129.

- 4- Binkhorst RD. The optical design of intraocular lens implants. *Ophthalmic Surg* 1975;6:17.
- 5- Korynta J, Bok J, Cendelin J. Changes in refraction induced by change in intraocular lens position. *J Refract Corneal Surg* 1994;10:556-564.
- 6- Nishigaki S, Inaba I, Minami H, Inoue T, Ichioka H. The postoperative change of depth of anterior chamber, refraction and anterior capsulorrhexis size after intraocular lens implantation. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 1996;100:156-158.[Article in Japanese]
- 7- Cekic O, Batman C. The relationship between capsulorrhexis size and anterior chamber depth relation. *Ophthalmic Surg Lasers* 1999;30:185-190.
- 8- Wang MC, Woung LC, HU CY, Kuo HC. Position of polymethyl methacrylate and silicone intraocular lenses after phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:1652-1657.
- 9- Koeppl C, Findl O, Kriehbaum K, Buehl W, Wirtitsch M, Menapale R, et al. Postoperative change in effective lens position of a 3-piece acrylic intraocular lens. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1974-1979.
- 10- Araj M, Ohzuno I, Zako M. Anterior chamber depth after posterior chamber intraocular lens implantation. *Acta Ophthalmol* 1994;72:694-697.
- 11- Cekic O, Batman C, Totan Y, Emre MI, Zilelioqlu O. Change in anterior chamber depth and intraocular pressure after phacoemulsification and posterior chamber intraocular lens implantation. *Ophthalmic Surg Lasers* 1998;29:639-642.
- 12- Werner L, Pandey SK, Escobar-Gomez M, Visessook N, Peng Q, Apple DJ. Anterior capsule opacification: a histopathological study comparing different IOL styles. *Ophthalmology* 2000;107:463-710.
- 13- Sacu S, Menapace R, Buehl W, Rainer G, Final D. Effect of intraocular lens optic edge design and material on fibrotic capsule opacification and capsulorrhexis contraction. *J Cataract Refract Surg* 2004;30:1875-1882.
- 14- Callagher SP, Pavilack MA. Risk factors for anterior capsule contraction syndrome with polypropylene or poly(methyl methacrylate) haptics. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1305-1306.
- 15- Ursell PG, Spalton DJ, Pande MV. Anterior capsule stability in eyes with intraocular lenses made of polymethyl methacrylate, silicone, and AcrySof. *J Cataract Refract Surg* 1997;23:1532-1538.
- 16- Cochener B, Jacq PL, Colin J. Capsule contraction after continuous curvilinear capsulorrhexis: PMMA versus silicone intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 1999;25:1362-1369.
- 17- Joo CK, Shin JA, Kim JH. Capsular opening contraction after continuous curvilinear capsulorrhexis and intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg* 1996;22:585-590.
- 18- Zambarakji HJ, Rauz S, Reynolds A, Joshi N, Simeock PR, Kinneer PE. Capsulorrhexis phymosis following uncomplicated phacoemulsification surgery. *Eye* 1997;11(pt5):635-638.
- 19- Sickenberg M, Gonvers M, Van Melle G. Change in capsulorrhexis size with four foldable loop haptic lenses over 6 months. *J Cataract Refract Surg* 1998;24:925-930.