

فصل



اثرات رفرکتیو بیماری‌های چشمی

اثرات رفرکتیو بیماری‌های چشمی

وضعیت انکساری چشم جزئی از اطلاعات با ارزشی است که به مراقبین چشم کمک می‌کند تا تصمیم بگیرند که بیمار مشکلات سیستمیک دارد یا مشکلات چشمی. رفرکشن نه تنها به مراقبین چشم می‌گوید که بیمار چگونه می‌بیند بلکه نشان می‌دهد آیا تغییر مهمی در عیب انکساری وجود دارد یا نه. بیماری‌های چشمی فراوانی وجود دارد که در آن‌ها بهترین حدت بینایی تصحیح‌شده بدون تغییر باقی‌مانده یا کمی کاهش یافته است ولی عیب انکساری چشم به‌طور قابل‌توجهی از عیب انکساری اندازه‌گیری شده‌ی قبلی به سمت هایپروپی، مایوپی و یا آستیگماتیسم گرایش می‌یابد. در این حالت وضعیت انکساری چشم نشانه‌ای برای وجود و تشخیص برخی از شرایط پاتولوژیک است. این شرایط پاتولوژیک در اینجا به‌صورت پلک، قرنیه، ملتحمه، کریستالین لنز، شبکیه، تومورهای اربیت، بیماری‌های سیستمیک، مایوپی پاتولوژیک و عمل جراحی جداشدگی شبکیه تقسیم‌بندی می‌شود.

اثرات رفرکتیو ناشی از بیماری‌های پلک

شالازیون

شالازیون یک التهاب لیپوگرانولوماتوز پلک است که در آن ترشحات غده‌ی میبومین به درون صفحه‌ی تارسال نفوذ می‌کند و به‌صورت یک جسم خارجی برای تحریک تشکیل گرانولوما عمل می‌کند. شالازیون به‌وسیله بسته شدن روزنه‌ها یا مجاری غده‌ی میبومین و یا تجمع سبوم تولیدی غده‌ها ایجاد می‌شود. از نظر کلینیکی شالازیون یک ندول قابل‌دیدن یا قابل‌لمس در پلک بالا یا پایین است. مشخصه‌ی مهم شالازیون آن است که در هنگام لمس بدون درد است. عدم وجود درد به تشخیص شالازیون از هوردنولوم داخلی که یک عفونت استافیلوکوکی و دردناک غده‌ی میبومین است کمک می‌کند. برای اینکه مطمئن شویم هیچ‌گونه تخریب بافتی و یا توموری که می‌تواند همراه کارسینومای غده‌ی سباسه باشد وجود ندارد پلک باید برگردانده شود. التهاب غده‌ی میبومین، بلفاریت و آکنه روزاسه شرایطی هستند که همراه شالازیون می‌توانند حضور داشته باشند.

شالازیون می‌تواند کوچک و یا کاملاً بزرگ باشد و گاهی اوقات به ۱۰ میلی‌متر یا بیشتر می‌رسد همچنین با گذشت زمان شالازیون سفت یا سخت می‌شود. یک شالازیون در ۱/۳ مرکزی پلک فوقانی - مخصوصاً اگر

بزرگ یا سفت باشد می‌تواند باعث تورفتگی قسمت قرنیه‌ی فوقانی شود و ایجاد آستیگماتیسم و دید تار نماید. در شرایط غیر شایع‌تر شالازیون در قسمت مرکزی پلک فوقانی باعث یک شیفت‌های پروپیک می‌شود که ناشی از تورفتگی قرنیه است و باعث فلت شدن قرنیه و کاهش قدرت قرنیه می‌شود.

درمان شالازیون معمولاً با کمپرس گرم و ماساژ شروع می‌شود این اقدامات جانبی باعث برطرف شدن کامل شالازیون از نظر بالینی در ۴۰٪ از بیماران می‌شود، اگر کمپرس گرم و ماساژ چهار بار در روز در عرض دو هفته نتواند اندازه‌ی شالازیون را کاهش دهد می‌توان ضایعه را به‌وسیله تزریق Triamcinolone یا شکاف و کورتاژ درمان کرد. تزریق استروئید بیشترین اثر را برای شالازیون‌های کوچک دارد درحالی‌که ایجاد شکاف و کورتاژ برای شالازیون‌های بزرگ‌تر مؤثرتر است. میومینیت اگر کم یا متوسط باشد به‌وسیله کمپرس گرم و ماساژ باید درمان شود. Doxycycline خوراکی (۱۰۰ mg، bid) زمانی می‌تواند استفاده شود که میومینیت شدید باشد یا کمپرس گرم و ماساژ نتواند میومینیت را بهبود بخشد و نسبت به Doxycycline کنترااندیکاسیون وجود نداشته باشد. اگر با یک شالازیون راجعه مواجه شدید و یا اگر شالازیون همراه با از بین رفتن مژه یا تخریب روزنه‌های غده‌ی میومین باشد، باید از ضایعه بیوپسی شود تا عدم وجود کارسینومای غده‌ی سباسه که می‌تواند منجر به مرگ شود مشخص شود. کارسینومای غده‌ی سباسه معمولاً در بیماران مسن به وجود می‌آید و همچنین ممکن است باعث تظاهر بلفاریت یک‌طرفه یا ضخیم شدن پلک‌های بالا و پائین شود.

دیگر تومورهای پلک

دیگر تومورهای پلک (مثل: همانژیوما، داکریوسل، درموئیدها) ممکن است شکل قرنیه را از طریق ایجاد فرورفتگی در قرنیه با همان مکانیسمی که در مورد شالازیون گفته شد، تغییر دهند.

Patel موردی را گزارش داد که کیست میومین در ۳-۴ میلی‌متری پلک پائین باعث تغییرات چشمگیری در توپوگرافی قرنیه شده بود؛ بنابراین این تومورهای پلک دارای پتانسیل تغییرات رفراکتیو هستند. این پتانسیل تغییر شکل قرنیه و تغییر رفراکتیو به این بستگی دارد که ضایعه در چه قسمتی از پلک قرار دارد، اندازه ضایعه چقدر است و پلک چقدر سفت‌وسخت است. جهت برطرف کردن تغییرات انکساری قرنیه با برداشتن جراحی تومور باید تغییر شکل قرنیه و شیفت رفراکتیو از بین برود. در تومورهایی با منشأ ناشناخته باید نوع و خطر آن‌ها بر سلامت

کلی بیمار مورد ارزیابی قرار بگیرند. بیوپسی برای مشخص کردن ترکیب بسیاری از تومورها مفید است ولی برای ملانوماهای مشکوک به بدخیمی و تومورهای اپیتلیالی ترکیبی خوش‌خیم غده اشکی یا درموئید نباید استفاده شود.

اثرات رفتاری بیماری‌های قرنیه‌ای

کراتوکونوس

کراتوکونوس یک اکتازی پیشرونده است که در آن استرومای قرنیه نازک می‌شود، این حالت باعث تحذب پاراسترال قرنیه که به آن مخروط می‌گویند می‌شود. کراتوکونوس معمولاً دوطرفه است ولی می‌تواند غیر قرنیه باشد. حدود ۱۰٪ کراتوکونوس دارای عوامل ارثی است. عوامل وابسته کراتوکونوس شامل: مالش چشم‌ها، سندروم داون، اتوپی، کراتوکونژکتیویت ویروسی، رتینیت پیگمنتوزا، سندروم مارفان و انیریדיا است.

وقوع کراتوکونوس معمولاً حدود سنین بلوغ است. نازک شدن و پیشرفت مخروط در کراتوکونوس باعث تغییرات انکساری به صورت مایوپی و آستیگماتیسم می‌شود. با پیشرفت بیماری، آستیگماتیسم نامنظم می‌شود. معمولاً یک چشم زودتر از چشم دیگر تحت تأثیر قرار می‌گیرد که باعث تغییرات انکساری بیشتری به صورت یک‌طرفه می‌شود. تغییرات مکرر عینک تجویزی یک یافته‌ی مورد انتظار در تاریخچه بیمار کراتوکونوسی است.

حرکت قیچی در رتینوسکپی، ظاهر "oil drop" در مقابل مردمک در retroillumination دیده می‌شود، همچنین در کراتومتري مایرهای دارای اعوجاج یا تخم‌مرغی شکل، استپ شدن قسمت تحتانی که در توپوگرافی دیده می‌شود در تشخیص کراتوکونوس مفید است. یافته‌های اسلیت لمبی شامل استریای vopt (خطوط عمودی ناشی از کشش در غشاء دسمه)، حلقه‌ی Fleisher (دپوزیت آهن در اپیتلیوم قرنیه‌ای در base مخروط) و علامت munson (بیرون زدن پلک تحتانی که وقتی بیمار به پائین نگاه می‌کند به وسیله‌ی قرنیه ایجاد می‌شود) است. از سوی دیگر ممکن است غشاء دسمه کشیده شود تا شکست‌هایی در آن ایجاد شود، بنابراین به زلالیه اجازه می‌دهد که وارد استروما شود و باعث آبکی و کدر شدن قرنیه می‌شود (هیدروپس قرنیه‌ای). عینک یا لنزهای تماسی نرم ممکن است بتواند دید رضایت بخشی را در مراحل اولیه فراهم کند ولی لنزهای RGP برای ایجاد دید ایده آل وقتی آستیگماتیسم نامنظم زیاد می‌شود ضروری است. اگر بیمار نتواند لنزهای RGP را به

دلیل عدم تحمل آن و یا دید ضعیف با لنز استفاده نماید ممکن است پیوند قرنیه نیاز باشد. حدود ۱۰٪ از بیماران کراتوکونوسی نیاز به پیوند قرنیه دارند و معمولاً کراتوکونوس در پیوند انجام گرفته، ایجاد نمی‌شود.

دژنراسیون PELLUCID MARGINAL

به دژنراسیون pellucid marginal می‌توان به صورت یک فرم غیرمعمول کراتوکونوس نگاه کرد. دژنراسیون pellucid marginal وقتی بیمار حدود ۴۰ تا ۲۰ ساله است باعث افزایش استیگماتیسم می‌شود، استیگماتیسمی که در بیماران با دژنراسیون pellucid marginal اتفاق می‌افتد به وسیله یک قوس پهن ۱-۲ میلی‌متری نازک شدگی تحتانی با پیشرفت آهسته از ساعت ۴ تا ساعت ۸ می‌باشد. یک ناحیه‌ی کوچک از قرنیه‌ی نرمال دقیقاً قبل از لیمبوس و در قسمت محیطی ناحیه‌ی نازک شدگی وجود دارد. قرنیه دقیقاً در بالای نازک شدگی تحتانی محدب می‌شود و مردین عمودی بالای تحدب، فلت می‌شود نتیجه‌ی آن استیگماتیسم شدید، نامنظم و مخالف قاعده است.

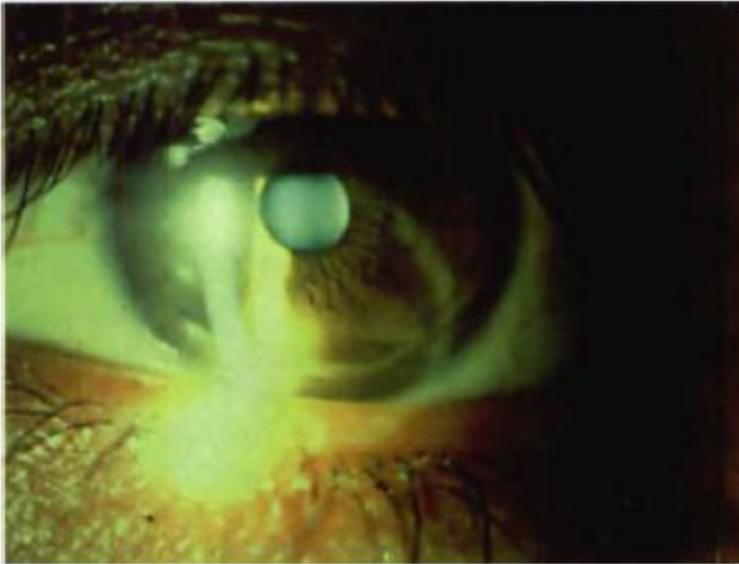
در مراحل اولیه‌ی بیماری، قرنیه‌ی مرکزی تحت تأثیر قرار نگرفته است و حدت بینایی که با عینک تصحیح می‌شود خوب است. بعدها در سیر پیشرفت بیماری، عینک ممکن است برای تصحیح بینایی بیماران به علت مقدار استیگماتیسم نامنظم مؤثر نباشد در این شرایط لنزهای تماسی RGP برای استیگماتیسم نامنظم تصحیح انجام می‌دهند ولی ممکن است نتوان فیت موفق انجام داد زیرا تحدب ممکن است بیش از حد زیاد باشد اگر بیمار نتواند لنزهای تماسی RGP را استفاده نماید گزینه‌ی جراحی شامل کراتوپلاستی نفوذی بزرگ، انجام می‌شود.

دژنراسیون Terriens marginal

دژنراسیون Terriens marginal نازک شدگی مزمن یک‌طرفه یا دوطرفه قرنیه‌ی محیطی است. ۳/۴ این بیماران مرد هستند و تشخیص وقتی اتفاق می‌افتد که بیمار ۴۰ ساله یا بیشتر است. در بیماران با دژنراسیون Terriens یک خط لیپیدی سفید مایل به زرد در قسمت فوقانی ایجاد می‌شود و سپس در محیط قرنیه پخش می‌شود. یک فضای شفاف بین این خط و لیمبوس وجود دارد و قرنیه دور این خط لیپیدی نازک می‌شود. (شکل ۱-۱) این ناحیه‌ی محیطی نازک پیرامون قرنیه کشیده می‌شود و ناحیه‌ی جدا شده از خط لیپیدی تا این ناحیه‌ی نازک شده می‌تواند کاملاً استپ باشد، سپس نتوواسکولاریزاسیون رشد می‌کند و ناحیه‌ی سالم اپیتلیوم را نیز

می‌پوشاند ولی هیچ‌گونه التهاب یا دردی وجود ندارد با گذشت زمان ممکن است pseudopterygium (ناخنک کاذب) رشد کند و برخی از مناطق نازک شده را بپوشاند.

بیماران با دژنراسیون Terriens گاهی اوقات با پیشرفت بیماری به آستیگماتیسم‌های بالایی می‌رسند (۷,۵۰ تا ۲,۰۰ دیوپتر) ممکن است درگیری در یک چشم بیشتر از چشم دیگر باشد و بیماری به آرامی پیشرفت کند و ممکن است عینک یا لنز تماسی برای تصحیح عیب انکساری استفاده گردد. در برخی از این بیماران لنزهای تماسی RGP نتایج بینایی بهتری را نسبت به عینک فراهم می‌کنند به صورت غیر شایع، یک ضربه‌ی کوچک می‌تواند باعث سوراخ شدگی قرنیه در ناحیه‌ی نازک شدگی گردد. به دلیل این خطر عدسی‌های POLYCARBONATE یا TRIVEX را می‌توان تجویز کرد و نکات ایمنی را در نظر گرفت. پیوند قرنیه‌ای لاملار برای بیمارانی که در خطر سوراخ شدگی قرنیه هستند یا کسانی که دچار سوراخ شدگی قرنیه شده‌اند انجام می‌شود



شکل ۱-۱ در دژنراسیون حاشیه‌ای terriens خطوط لیپیدی هم‌مرکز با لیمبوس تحتانی وجود دارد. به ناحیه کدر شده‌ی قسمت محیطی قرنیه بین خط لیپیدی و لیمبوس تحتانی که قرنیه نازک شده است توجه کنید.

اثرات رفتیو ناشی از بیماری‌های ملتحمه

PTERYGIUM (ناخنک)

ناخنک یک ناحیه‌ی دژنره شده و فیبروواسکولار از بافت ملتحمه است که از ملتحمه‌ی بولبار به سمت قرنیه پیشرفت می‌کند وقتی ناخنک پیشرفت می‌کند می‌تواند غشاء بومن و لایه‌های سطحی قرنیه‌ای را تخریب کند. تصور می‌شود پیشرفت آن در پاسخ به آسیب‌های ناشی از خشکی چشم مزمن یا مالش چشم باشد ولی به صورت اولیه به علت در تماس بودن طولانی‌مدت با اشعه‌ی ماوراءبنفش در افرادی که دارای فعالیت در محیط باز می‌باشند و یا کسانی که مکرراً بیرون از خانه هستند اتفاق می‌افتد؛ بنابراین مردمان در مناطق استوایی و گرم بیشتر در خطر ایجاد این شرایط هستند و این شرایط از نظر کلینیکی شایع به حساب می‌آید. ناخنک معمولاً دوطرفه است شکلی شبیه بال دارد و در قسمت شکاف پلکی می‌باشد. این آسیب‌ها معمولاً در قسمت نازال ملتحمه بولبار قرار دارند (شکل ۱-۲) ولی می‌تواند در قسمت تمپورال یا هر دو سمت نازال و تمپورال وجود داشته باشد. شدید بودن تشعشع ماوراءبنفش در قسمت نازال لیمبوس و قسمت ملتحمه‌ی GUXTALIMBAL به وسیله اثر coroneo ایجاد می‌شود. یک اثر کاهش یافته از این پدیده در نگاه به سمت تمپورال بر روی لیمبوس تمپورال به علت انعکاس از پوست بینی اتفاق می‌افتد. معمولاً فوکوز شدن نور به وسیله‌ی پروفایل قرنیه در سمت نازال لیمبوس جایی که پینگوکولا و ناخنک ایجاد می‌شود (و به صورت کمتر در لیمبوس تمپورال جایی که به طور ثانویه ایجاد می‌شود) به صورت همزمان اتفاق نمی‌افتد.

ناحیه‌ی قرنیه‌ای که درست بعد از سر ناخنک قرار می‌گیرد فلت می‌شود بنابراین رشد ناخنک به روی قرنیه معمولاً باعث کاهش قدرت قرنیه‌ای و افزایش استیگماتیسم موافق قاعده می‌شود. در مواردی که ناخنک فقط در سمت نازال می‌باشد استیگماتیسم توپوگرافیک بیشتر در یک سمت قرنیه است. انحنای نرمال نیمه‌ی سالم قرنیه مقدار استیگماتیسمی که در رفتیو به دست می‌آید را کاهش می‌دهد. در هنگام رفتیو بیماران می‌توانند دو تصویر را برای تصحیح شدن انتخاب کنند: تصویر سالم و اسفریکال تر در قسمت سالم قرنیه‌ای یا تصویر فلت شده و احتمالاً نامنظم در قسمت آسیب‌دیده‌ی قرنیه. معمولاً بیماران تمایل دارند رفتیو را انتخاب کنند که عیب انکساری اسفریکال تر در سمت سالم قرنیه است؛ بنابراین تغییراتی که در رفتیو آشکار به دست می‌آید

ممکن است کمتر از تغییرات توپوگرافیک باشد. تصویر استیگماتیسم تصحیح‌نشده‌ی دوم (مثل تصویر مشبح) ناشی از قسمت درگیر قرنیه می‌تواند باعث سیمپتوم بینایی در بیمار شود.

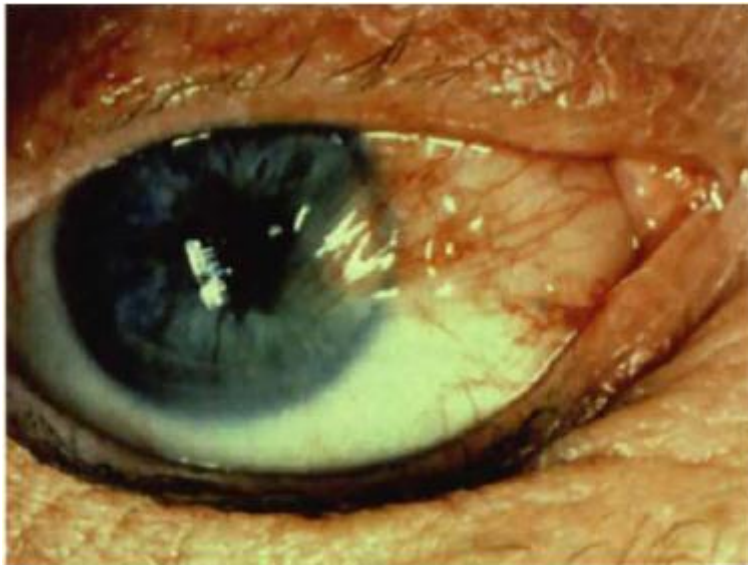
علت فلت شدگی در قسمت سر ناخنک مشخص نیست برخی اعتقاد دارند که ناخنک به‌وسیله‌ی فشار بر قرنیه باعث فلت شدن آن می‌شود. Yasar و همکاران از توپوگرافی ۱۶ چشم با ناخنک برای حمایت از نظریه‌شان که فشار اشک در سر ناخنک باعث فلت شدگی قرنیه می‌شود استفاده کردند در مطالعه‌ی آن‌ها توپوگرافی قرنیه نشان داد که در هنگام نگاه به سمت تمپورال در بیماران مقدار استیگماتیسم موافق قاعده افزایش نمی‌یابد اتفاقی که اگر ناخنک سمت نازال باعث کشیدگی مردین افقی قرنیه شود می‌افتد. ولی محققان دریافتند که وقتی آن‌ها هلال اشکی را از سر ناخنک پاک می‌کنند توپوگرافی کاهش استیگماتیسم قرنیه‌ای و افزایش قدرت قرنیه را نشان می‌دهد. اگر شرایط خشکی و در معرض اشعه‌ی ماوراءبنفش بودن ادامه یابد، ناخنک ممکن است پیشرفت کند و محور بینایی را درگیر نماید. تجمع سلول‌های قرمز خون در بیرون از مویرگ‌ها در قسمت لبه‌ی برجسته‌ی ناخنک نشان می‌دهد که رشد ناخنک فعال است و خط stocker که یک خط آهنی در قرنیه بلافاصله بعد از سر ناخنک است نشان می‌دهد که ناخنک دیگر فعال نیست.

ناخنک‌های بزرگ‌تر نسبت به ناخنک‌های کوچک‌تر باعث کاهش بیشتری در قدرت قرنیه‌ای و افزایش بیشتری در استیگماتیسم می‌شوند. در واقع ناخنک کوچک ممکن است به‌هیچ‌وجه باعث به وجود آمدن استیگماتیسم نشود به‌طور کلی ناخنک باید به $2/3$ میلی‌متری محور بینایی برسد (بیشتر از ۴۵ درصد شعاع انحنای نازال) تا به‌طور مؤثری روی قرنیه‌ی مرکزی اثر بگذارد عینک‌های جدید و به‌روز شده ممکن است برای تصحیح استیگماتیسم ایجاد شده استفاده شود وقتی محور بینایی درگیر شود و بیمار از استیگماتیسم متوسط تا شدید رنج ببرد بهترین حدت بینایی تصحیح شده ممکن است کاهش یابد. برداشتن ناخنک به‌وسیله‌ی جراحی می‌تواند راه‌حل مؤثری برای بیمار باشد.

درمان اولیه‌ی ناخنک شامل عینک‌های آفتابی و اشک‌های مصنوعی است. اگر ناخنک التهابی شده باشد ممکن است قطره استروئید ضعیف نیز استفاده شود (همراه با کنترل جهت عوارض جانبی استروئید و فقط وقتی کنترااندیکاسیون به درمان استروئید وجود نداشته باشد).

فصل اول: اثرات رفركتيو بيمارى هاى چشمى ۱۵

سطح برجسته‌ى ناخنك ممكن است باعث دهيدراسيون ناحيه‌ى استروماى آن ناحيه و نازك شدن قرنیه با لايه‌ى اپيتليومى سالم شود (كه به آن دِلن ميگويند) در دِلن بايد پمادهائى چرب‌كننده براى آب‌گيرى مجدد استروما استفاده شود. ناخنكى كه با جراحى برداشته شده و ناخنكى كه بستر آن با يك پيوند ملتحمه بولبار همان طرف پوشيده شده است ۵٪ تا ۱۰٪ احتمال عود مجدد دارد. انديكاسيون‌هاى ديگر براى برداشتن جراحى شامل خارش مزمن كه به درمان پاسخ نمى‌دهد و زدن لنز تماسى سخت است. برداشتن ناخنك به‌وسيله‌ى جراحى باعث افزايش قدرت توپوگرافيك قرنیه و كاهش استيگماتيسم توپوگرافيك مى‌شود نتيجه‌ى آن كاهش مقدار استيگماتيسم به‌دست‌آمده در رفركشن است.



شكل ۱-۲ ناخنك معمولاً در سمت نازال قرار دارد دقيقاً شبیه اين تصوير اگرچه برخى از آنها ممكن است در سمت تمپورال باشد. رسيدن ناخنك به مردمك مى‌تواند باعث اعوجاج قرنیه و استيگماتيسم نامنظم شود.

اثرات رفركتيو ناشى از بيمارى هاى لنز

مسن شدن لنز

هر چه كريستالين لنز مسن‌تر مى‌شود ضريب شكست كلّى آن كاهش مى‌يابد اثر كاهش ضريب شكست كلّى به آهستگى به‌وسيله استپ شدن انحناى لنز با گذشت زمان كاهش مى‌يابد نتيجه نهايى يك شيفت كلّى هايپروپيك

است. مطالعه‌ی beaver dam نشان داد که بیماران ۴۳ تا ۵۹ ساله بعد از ۱۰ سال حدود ۰٫۵۴ + دیوپتر هایپروپ می‌شود. Broun و hill گزارش دادند که با افزایش سن چشم‌هایی که nuclear sclerosis ندارند و چشم‌هایی که بدون کاتاراکت هستند یا چشم‌هایی که کاتاراکت کورتیکال یا کاتاراکت sub capsular posterior دارند هایپروپی را تجربه می‌کنند به‌رحال همه‌ی بیماران مسن شیفت‌هایپروپیک را تجربه نمی‌کنند بسیاری از بیماران وقتی پیر می‌شوند کاتاراکت nuclear sclerotic می‌گیرند که حدت بینایی آن‌ها را کاهش می‌دهد و عیب انکساری آن‌ها را با شیفت به سمت مایوپی تحت تأثیر قرار می‌دهد در حقیقت مطالعه‌ی beaver dam نشان داد که بیماران ۶۰-۶۹ ساله بعد از ۱۰ سال یک شیفت ۰٫۰۳ - دیوپتر و بیماران بالای ۶۹ سال بعد از ۱۰ سال به‌طور متوسط ۰٫۴۱ - دیوپتر شیفت به سمت مایوپی داشتند. علاوه بر این برخی بیماران که nuclear sclerosis شدید نداشتند که حدت بینایی آن‌ها را کاهش دهد نیز با افزایش سن یک شیفت مایوپی را تجربه کردند. حدس زده می‌شود که این شیفت مایوپی در این گروه از بیماران یا نتیجه‌ی افزایش طول محوری چشم و یا subclinical nuclear sclerosis است.

در مطالعه‌ی طولی آن‌ها که بر روی ۳۰۰ نفر از بیماران انجام شد skeates و grosvenor دریافتند که با افزایش سن در بیماران با دید ۲۰/۲۰ چشم‌های امترپ و هایپروپ در مقایسه با چشم‌های مایوپ در مطالعه‌شان تمایل به هایپروپ شدن دارند.

شیفت‌های رفراکتیو در چشمان مایوپ مختلف است ولی تمایل دارند در مقایسه با چشمان‌هایپروپیک و امترپ به سمت مایوپی شیفت پیدا کنند.

nuclear sclerosis

nuclear sclerosis یک کاتاراکت وابسته به سن است که سلول‌های هسته‌ای لنز در نتیجه‌ی شکسته شدن پروتئین‌های لنز بر اثر اشعه‌ی ماوراءبنفش آب خود را از دست می‌دهند.

nuclear sclerosis اولیه به‌صورت تغییر زردرنگ هسته‌ی لنز به علت ته‌نشین شدن پیگمان urochrome اتفاق می‌افتد. وقتی کاتاراکت پیشرفت می‌کند پروتئین‌های لنز تغییر ماهیت داده به از دست دادن آب ادامه می‌دهند و هسته کهریایی و سپس قهوه‌ای و سخت می‌شود. nuclear sclerosis پیشرفته‌تر قرمز و سپس سیاه می‌شود.