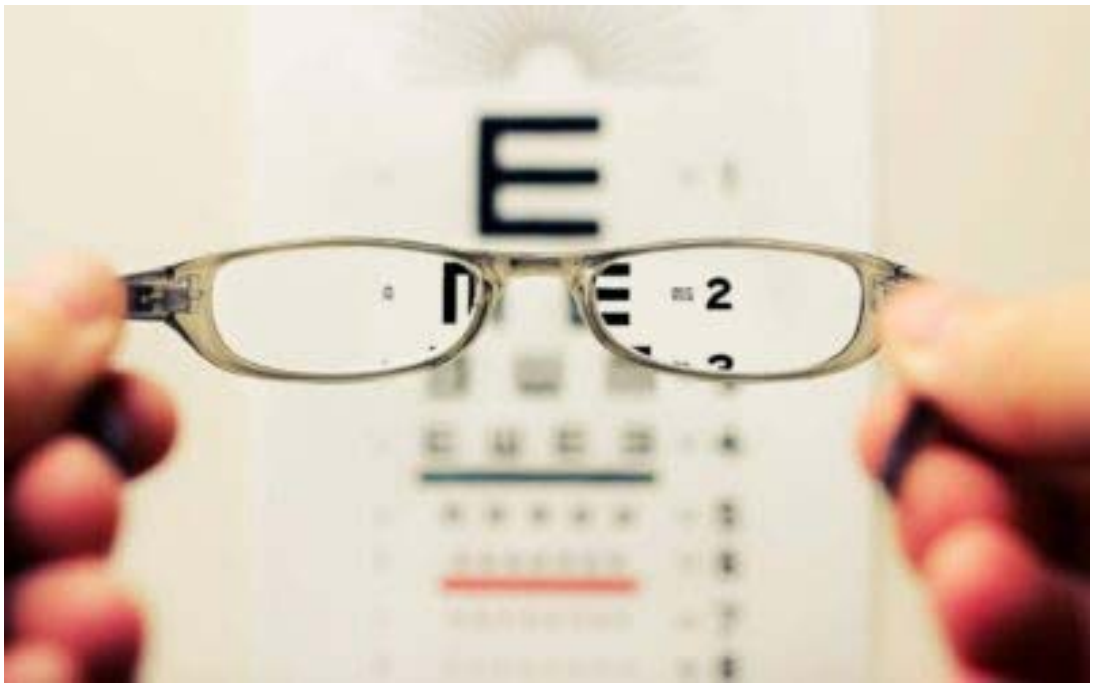
آزمایش شماره ۱

تشخیص و اصلاح عیوب انکساری چشم



۱-۱ هدف آزمایش

تشخیص و اصلاح ناهنجاری های کروی و غیر کروی چشم با استفاده از روش اسکیاسکوپی (سایه بینی)

تشخیص و اصلاح ناهنجاری جشم با استفاده از عینک، جعبه عینک و صفحه Snellen

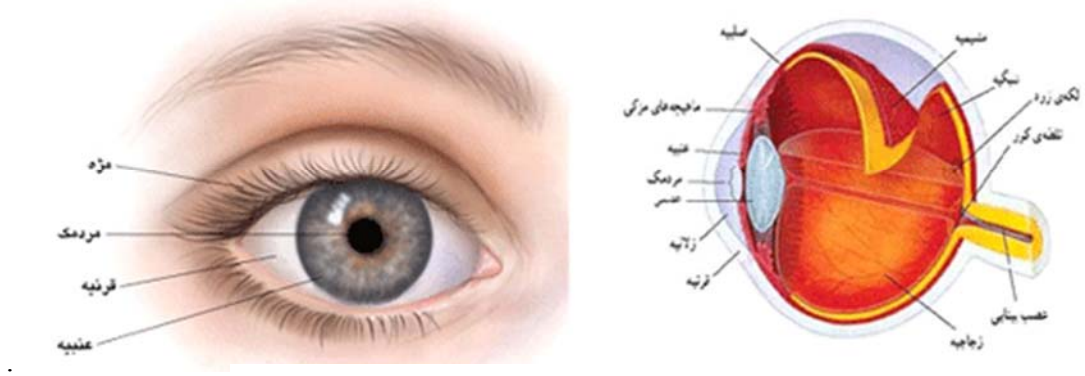
تمایز عدسیهای مختلف کروی و غیر کروی از همدیگر

۱-۲ وسایل مورد نیاز:

منبع نور (لامپ معمولی)، آینه سوراخ دار (جهت انعکاس نور و متمرکز کردن آن در داخل چشم بیمار)، فانتوم چشم، عینک، جعبه عینک، صفحه اسنلن، عدسی همگرا، عدسی واگرا.

۱-۳ تئوری آزمایش:

ساختمان چشم شبیه یک کره است. در قسمت جلوی این کره یک پنجره شفاف به نام قرنیه وجود دارد که از پشت آن ساختمان های داخلی تر کره چشم مثل عنبیه و مردمک دیده می شود. قسمت رنگی چشم عنبیّه نامیده میشود. ماهیچه‌های عنبیّه اندازه مردمک (نقطه سیاه وسط چشم) را تغییر می‌دهند. در پشت مردمک صفحه‌ای شفاف وجود دارد که به آن عدسی می‌گویند. نور از محیط خارج وارد قرنیه شده پس از عبور از مردمک به عدسی می رسد. عدسی پرتوهای نور را طوری خم می‌کند که تصویر چیزهایی که به آن نگاه می‌کنید، به صورت وارونه روی پرده پشت چشم شما تشکیل می‌شود. کار اصلی چشم آن است که نورهایی را که از خارج دریافت میکند طوری روی پرده شبکیه متمرکز کند که تصویر دقیقی از شیء مورد نظر روی پرده شبکیه ایجاد شود. شبکیه این تصاویر را به صورت پیام های عصبی به مغز ارسال می کند. مغز این تصویر را دوباره سر و ته می‌کند تا شما آن را همان طور که واقعاً هست، ببینید. بنابراین برای واضح دیدن، قبل از هرچیز لازم است که نور به طور دقیق روی پرده شبکیه متمرکز شود



شکل 1 تصویر برش عرضی چشم

تطابق در چشم: عدسی چشم یک عدسی انعطاف پذیر است، بدین معنی که می تواند با تغییر دادن شعاع انحنای خود توسط عضلات مژگانی، فاصله کانونی خود را تغییر دهد. تنظیم فاصله کانونی در چشم و واضح کردن تصویر بر روی شبکیه، عمل تطابق نام دارد. این عمل از حداکثر رویت چشم (نقطه دید دور- بینهایت) تا حداقل فاصله رویت (نقطه دید نزدیک)، انجام می‌گیرد. (چشمی که بدون تطابق بتواند اجسام واقع در دور را به وضوح ببیند چشم سالم محسوب می شود)

دیوپتر: عیوب انکساری با واحدی بنام دیوپتر اندازه‌گیری می‌شود. دیوپتر نشان‌دهنده میزان نمره عینک است. هرچه میزان دوربینی یا نزدیک بینی بیشتر باشد، نسخه عینک نمره بالاتری خواهد داشت.

علل فیزیکی ناهنجاریهای کروی: ناهنجاریهای کروی چشم، از لحاظ فیزیکی سه نوع هستند:

۱) ناهنجاریهای محوری: چشم از لحاظ قدرت همگرایی عادی است، ولی محور بصری آن در چشم نزدیک‌بین طویل‌تر و در چشم دوربین کوتاهتر از معمول است.

۲) ناهنجاری انحنائی: در این ناهنجاری ابعاد چشم عادی است، ولی انحنا سطح دیوپترهای مختلف چشم، در نزدیک‌بینی زیادتر و در دوربینی کمتر از معمول است.

۳) ناهنجاری ضریبی: در این حالت محور چشم و انحنا سطوح آن عادی است، ولی ضریب شکست محیط‌های شفاف چشم، با ضریب شکست عادی متفاوت است، یعنی در چشم نزدیک‌بین، بیشتر و در چشم دوربین، کمتر از حالت عادی است. اغلب ناهنجاریها از نوع اول یعنی محوری است. نوع دوم گاهی دیده می‌شود و نوع سوم به ندرت وجود دارد.

انواع ناهنجاریهای چشم:

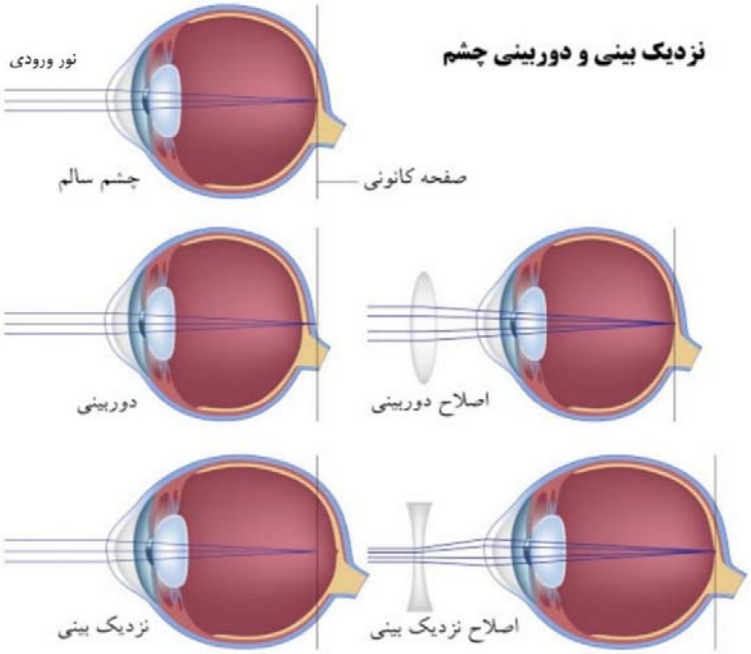
۱) نزدیک بینی: چشم نزدیک بین، چشمی است که توان همگرایی آن از حد معمول بیشتر شده است. بنابراین پرتوهای نور در صفحه ای جلوتر از شبکیه به هم می رسند. در واقع، این حالت زمانی روی می دهد که شعاع انحنای دیوپترهای تشکیل دهنده چشم از حالت طبیعی خارج شده باشد. اگر قرنیه نسبت به اندازه چشم انحنای بیشتری داشته باشد یا اندازه چشم نسبت به انحنای قرنیه بیشتر از حد معمول باشد, نزدیک بینی ایجاد می‌گردد.

اصلاح نزدیک بینی: برای اصلاح این ایراد باید افزایش توان همگرایی چشم را به حد معمول برسانیم. برای اینکه مقداری از توان همگرایی چشم را از بین ببریم، از یک عدسی واگرا کننده در مقابل چشم استفاده می کنیم که بسته به توان عدسی از توان همگرایی چشم کاهش مییابد. حداکثر رویت در چشم نزدیک بین کاهش می یابد. بنابراین وقتی پرتوها از حداکثر رویت به چشم نزدیک بین می رسند، واگرایی عدسی به اضافه همگرایی چشم باعث ایجاد تصویر بر روی

شبکیه می شود. پس باید عدسی واگراکننده، تصویر پرتوهای رسیده از بینهایت را روی کانون حداکثر رویت چشم نزدیک بین بیندازد. بنابراین عینک تجویز شده با فاصله کانونی برابر با حداکثر رویت چشم نزدیک بین خواهد بود.

۲) دوربینی: توان همگرایی چشم دوربین از توان همگرایی حالت طبیعی کمتر شده و تصویر پشت شبکیه و به صورت مجازی تشکیل می شود. در این حالت، محل تلاقی پرتوها با شبکیه یک سطح است و تصویر واضح دیده نمی شود. دوربینی وقتی ایجاد می‌شود که یا چشم نسبت به انحنای قرنیه طول کمتری داشته و یا قرنیه نسبت به طول چشم انحنای کمتری دارد.

اصلاح دوربینی: برای تصحیح ایراد چشمهای دوربین باید از عدسی های همگرا کننده استفاده کنیم. در این حالت هم مقدار توان عدسی همگرا کننده از طریق تعیین حداکثر رویت چشم دور بین مشخص می شود.



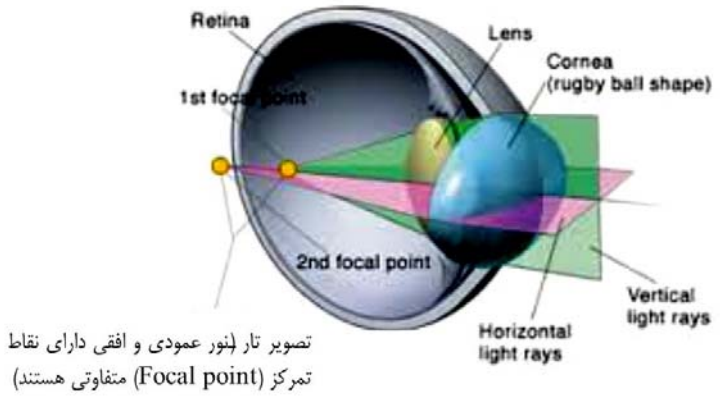
شکل۲ محل تشکیل تصویر در چشم سالم، دوربین و نزدیک بین و نحوه اصلاح آنها با استفاده از عدسی های محدب و مقعر

۳) پیرچشمی: پیرچشمی ناشی از عدم طبیعی بودن اجزای چشم است. در این حالت اجزای مختلف چشم حداکثر توانهای خود را از دست داده اند. در حالت طبیعی عضله ها با کشیدن یا فشار دادن ضخامت عدسی را تغییر می دهند ولی در این حالت عضله ها توانایی خود را از دست داده اند و نمی توانند به طور کامل اعمال فشار یا کشش کنند. در واقع در این حالت دامنه تطابق کاهش یافته است. یعنی حداقل رویت از چشم دور شده و حداکثر رویت به چشم نزدیک شده است. پیر چشمی، بسته به افراد مختلف از ۴۵ سالگی شروع شده و هر ۵ سال به اندازه ۰/۵ دیوپتری افزایش پیدا می کند.

اصلاح پیرچشمی: در پیرچشمی باید هم حداقل رویت و هم حداکثر رویت اصلاح شود. بنابراین یا از دو عینک استفاده می کنند و یا از عینک دو کانونی استفاده می کنند که امروزه برای ساخت عینکهای دوکانونی از گرادیان ضریب شکست استفاده می شود.

۴) آستیگماتیسم: بسیاری از افراد بهمراه نزدیک بینی درجاتی از آستیگماتیسم یا حالت بیضی بودن قرنیه را دارند. آستیگماتیسم وقتی ایجاد می‌شود که قرنیه شبیه مقطعی از توپ بیس‌بال است تا توپ بسکتبال. در نتیجه تصاویر بدلیل انکسار نامساوی در قسمت‌های مختلف قرنیه کاملا بر روی شبکیه متمرکز نمی‌شوند و تصاویر چه دور و چه نزدیک تار می‌شوند. بنابراین افرادیکه دچار درجات بالایی از آستیگماتیسم هستند نه تنها همانند افراد نزدیک‌بین اشیای دور را تار می‌بینند، بلکه اشیای نزدیک را هم تار می‌بینند.

برشی از چشم آستیگماتی



شکل۳ تصویر مسیرهای نور در چشم آستیگماتیسم، نور در دو صفحه متفاوت (اینجا عمود بر هم) در دو نقطه متفاوت فوکس شده است.

گونه های آستیگماتیسم: آستیگماتیسم انواع مختلفی دارد و می تواند به تنهایی، همراه با نزدیک بینی یا دوربینی وجود داشته باشد:

الف) آستیگماتیسم منظم: در این آستیگماتیسم دو نصف النهار بر هم عمودند. چنین آستیگماتیسمی در چشم، تصحیح پذیر می باشد. نصف النهارهای دستگاه آستیگمات بیشتر بصورت عمودی و افقی هستند. در صورتی که نصف النهار های عمود بر هم، افقی و عمودی نباشند، آستیگماتیسم مایل نام دارد که بیشتر دیده می شود.

ب) آستیگماتیسم نامنظم: در این آستیگماتیسم نصف النهار های سیستم آستیگماتیسم در راستاهای گوناگون با هم فرق می کنند این آستیگماتیسمها پذیرای تصحیح کامل به وسیله عینکهای معمولی نیستند.

گروه بندی آستیگماتیسم منظم: آستیگماتیسمهای منظم به گونه های زیر دسته بندی می شوند:

۱- آستیگماتیسم ساده: در این آستیگماتیسم یکی از کانون ها روی شبکیه جا می گیرد در حالی که کانون دیگر یا در جلو (آستیگماتیسم ساده نزدیک بین) و یا در پشت شبکیه جا دارد (آستیگماتیسم دوربین ساده).

۲- آستیگماتیسم مرکب: در این گونه آستیگماتیسم هیچ یک از دو کانون دستگاه روی شبکیه نیستند. دو کانون ممکن است هر دو در پشت شبکیه تشکیل شوند که در این حالت آستیگماتیسم را آستیگماتیسم دوربین مرکب می نامند و یا این که هر دو کانون در جلوی شبکیه تشکیل می شوند که در این حالت به آن آستیگماتیسم نزدیک بین مرکب گفته می شود.

۳- آستیگماتیسم درهم: در این نوع آستیگماتیسم یک کانون در جلو کانون دیگر در پشت شبکیه جا دارد یا به زبان دیگر چگونگی شکست در یک راستا دوربین و در راستای دیگر نزدیک بین است.

مقدار آستیگماتیسم: جدایی بین دو سطح در امتداد هر پرتو اصلی از یک جسم نقطه ای معیاری از آستیگماتیسم را برای این جسم بدست می دهد که با مربع فاصله از محور نوری متناسب می باشد. اندازه گیری آستیگماتیسم بر اساس دیوپتر است. آستیگماتیسم بصورت زیر طبقه بندی می شود:

- آستیگماتیسم خفیف: کمتر از یک دیوپتر
- آستیگماتیسم متوسط: یک تا دو دیوپتر
- آستیگماتیسم شدید: دو تا سه دیوپتر
- آستیگماتیسم بسیار شدید: بیش از سه دیوپتر

اصلاح آستیگماتیسم با اضافه کردن یک عدسی استوانه ای و جمع توانهای آنها عملی خواهد بود.

قسمت اول آزمایش:

تشخیص و اصلاح ناهنجاری های کروی و غیر کروی چشم با استفاده از روش اسکیاسکوپی[5] (سایه بینی)

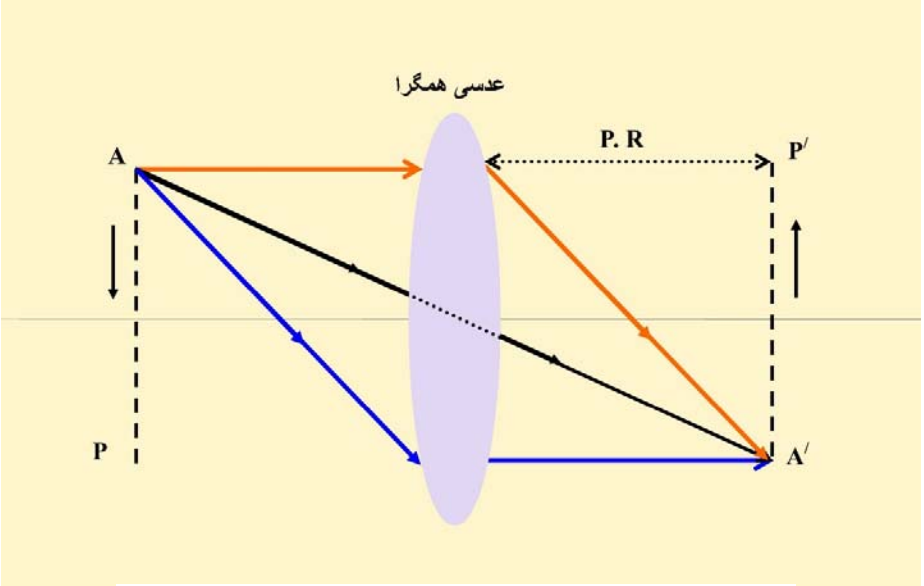
روش انجام آزمایش: در این روش، معاینه شونده در یک متری از معاینه کننده می نشیند و به نقطه دور نگاه میکند(چشم دراین حالت تطابق نخواهدداشت). معاینه کننده با استفاده از وسیله ای که آفتالموسکوپ[6] یا آینه اسکیاسکوپی نامیده می شود چشم معاینه شونده را مورد مطالعه قرار می دهد وشعاع نوری را بداخل چشم معاینه شونده می اندازد و با حرکت دادن آفتالموسکوپ، جهت حرکت لکه نورانی در شبکیه چشم معاینه شونده را تعقیب کرده و با در نظر گرفتن جهت و سرعت حرکت این لکه، نوع ناهنجاری (کروی یا آستیگمات) و سپس نوع ناهنجاری کروی (نزدیک بین یا دوربین) چشم معاینه شونده را تشخیص داده و با گذاشتن عدسیهای مناسب (همگرا و یا واگرا) با قدرت مناسب این عدسیها، عیب انکساری چشم معاینه شونده را اصلاح می نماید.

شکل۴ الف) فانتوم چشم و ب) آینه اسکیاسکوپی

برای انجام آزمایش، از فانتوم چشم بجای چشم معاینه شونده استفاده میشود. فانتوم چشم وسیله ای است که همانند چشم واقعی عمل می کند یعنی در قسمت جلوی این وسیله، سوراخی قرار دارد که نور از آن وارد شده و پس از عبور از قسمتهای مختلف آن، شبکیه فانتوم چشم را روشن میکند. سپس وضعیت بازتابش نوراز فانتوم ازروزنه آینه اسکیاسکوپی توسط معاینه کننده مورد مطالعه قرار میگیرد. ضمناً بر روی فانتوم چشم درجاتی وجود دارد که آن را ناهنجار می نماید (3+ ,0, 3-).

[5] Skiascopy
[6] Ophthalmoscopy

با بیان مطالبی از اپتیک کلاسیک، درک این آزمایش خیلی ساده خواهد بود:



شکل ۵ تصویر شماتیک مسیرهای نور در برخورد با عدسی همگرا

هرگاه یک نقطه نورانی (A) در روی سطح P و در مقابل عدسی همگرای L از بالا به پایین حرکت کند (مطابق شکل بالا) تصویر آن ($A^{/}$) در روی سطح $P^{/}$ (مزدوج سطح P) از پایین به بالا حرکت خواهد کرد. هرگاه شخص ناظر بین سطح $P^{/}$ و عدسی قرار گیرد (سطح O_1) در هنگام حرکت نقطه نورانی (A) (از بالا به پایین) می بیند که عدسی در جهت حرکت این نقطه (از بالا به پایین) روشن می شود زیرا نخست شعاع ۱ و سپس شعاعهای ۲ و ۳ به چشم می رسند و در نتیجه قسمت فوقانی عدسی و سپس قسمت های مرکزی و تحتانی عدسی روشن خواهند شد. اگر ناظر در محل O_2 قرار گیرد در این صورت عکس حالت قبل اتفاق می افتد یعنی نخست قسمت تحتانی عدسی و سپس قسمتهای مرکزی و فوقانی روشن می شود (نخست شعاع ۳ و سپس ۲ و ۱ به چشم ناظر می رسند) و اگر شخص ناظر درست در سطح $P^{/}$ قرار گیرد تمام عدسی را در یک لحظه روشن و یا تاریک خواهد دید یعنی هر سه شعاع ۱ و ۲ و ۳ با هم به چشم وی می رسند (روشنایی و سایه به طور آنی عدسی را فرا می گیرند.)

حال اگر در فاصله یک متری چشم معاینه شونده (فانتوم چشم) قرار گیریم و از آینه اسکیاسکوپی سوراخدار به چشم معاینه شونده نگاه کنیم و این عمل را در تاریکی انجام دهیم که ته چشم بهتر دیده شود با دوران (یا به بالا و پایین حرکت دادن) آینه اسکیاسکوپی، حرکتی در لکه نورانی در ته چشم معاینه شونده خواهیم دید که جهت و سرعت حرکت این لکه بیانگر، اولاً نوع ناهنجاری (کروی یا آستیگماتیسم) چشم و ثانیاً میزان ناهنجاری میباشد که برای تشخیص و اصلاح آن به قرار زیر عمل خواهیم کرد:

۱- اگرلکه در ته چشم (فانتوم) موافق دوران آینه اسکیاسکوپی حرکت کند در این صورت مثل این است که ما در حالت O_1 قرار گرفته ایم که اول بالای عدسی، سپس وسط و نهایتاً پایین عدسی را خواهیم دید. بنابراین در این صورت با در نظر گرفتن فاصله ما تا چشم معاینه شونده یا فانتوم که ۱ متر می باشد نقطه دید دور معاینه شونده (Punctom Remotom = P.R) بیشتر از ۱ متر خواهد بود (P.R > 1m) که در این صورت سه حالت ممکن است اتفاق بیافتد، چشم سالم است، نزدیک بین کمترازیک دیوپتر و یا دوربین است.

برای تمایز بین این سه حالت میتوان از یک عدسی همگرا (+۱) استفاده کرد و در این صورت اگر حرکت لکه نورانی ته چشم فانتوم با دوران آینه اسکیاسکوپی موافق باشد چشم دوربین است، و اگر مخالف باشد چشم نزدیک بین کمتر از یک دیوپتر میباشد. در صورتیکه حرکت لکه سریع (محو آنی) باشد چشم سالم است.

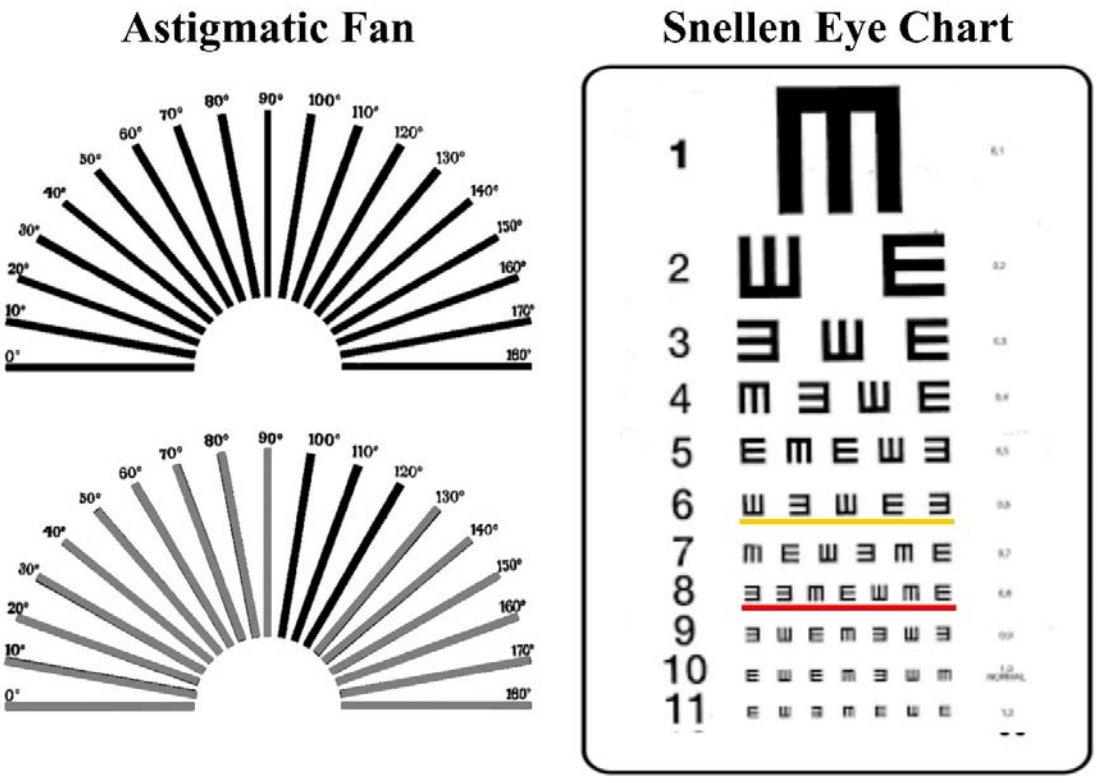
۲- لکه درچشم معاینه شونده یا فانتوم، مخالف دوران آینه اسکیاسکوپی حرکت می کند که در این صورت، مثل این است که ما در حالت O_2 قرار گرفته ایم یعنی نخست پائین عدسی، سپس وسط و نهایتا بالای عدسی را می بینیم لذا در این صورت نیز با در نظر گرفتن فاصله از فانتوم (1m)، نقطه دید دور بین معاینه کننده ومعاینه شونده(فانتوم) قرار خواهد گرفت که در این صورت P.R< 1m بوده که در واقع نقطه دید دور معاینه شونده کمتر از ۱ متر است یعنی معاینه شونده حتما نزدیک بین بیشتر از ۱ دیوپتر می باشد که جهت تشخیص و اصلاح این چشم، از عدسیهای واگرا استفاده خواهد شد که با افزایش قدرت آن، رفته رفته حرکت لکه نورانی بطرف حرکت آنی خواهد بود، نمره عینک چشم برابر با شماره عدسی مربوطه بعلاوه (۱-) خواهد بود.

۳- لکه نورانی در شبکیه چشم فانتوم بصورت آنی دیده می شود (با دوران آینه اسکیاسکوپی سریعا لکه محو و ظاهر می شوددر این حالت ما در وضعیت (P.R= 1m) قرار گرفته ایم که در این صورت با در نظر گرفتن اینکه (۱-) دیوپتر را باید مجددا به نمره عدسی مربوطه (۰) اضافه نمائیم. در واقع نمره عینک ۱- دیوپتر خواهد بود. در این صورت چون فا صله از فانتوم ۱ متر ثابت نگه دا شته شده ا ست و حرکت آنی را می بینیم لذا نقطه دید دور ۱ متر بوده و بنابراین فانتوم/معاینه شونده نزدیک بین است با نمره عینک (۱-) دیوپتر.

قسمت دوم آزمایش:

تشخیص و اصلاح ناهنجاری جشم با استفاده از روش استفاده از عینک، جعبه عینک و صفحه Snellen

روش انجام آزمایش: در این روش تشخیص و اصلاح ناهنجاری کروی و آستیگماتیسمی چشم، ابتدا معاینه شونده در فاصله ۶ متری مقابل صفحه اسنلن (شکل ۶) قرار می گیرد. (نقطه دید دور چشم: نقطه دید دور چشم، دورترین نقطه از چشم است که آنرا بدون تطابق و در حالت استراحت چشم، واضح می بینیم که این فاصله برای چشم سالم، بینهایت و در واقع بیشتر از ۶ متر می باشد). ضمناً جلو چشم معاینه شونده ، قاب عینک (Frame) گذاشته می شود بطوریکه جلوی یکی از چشمها توسط صفحه مات پوشانده شده و چشم دیگر مورد مطالعه قرار می گیرد. در این روش (جهت تعیین ناهنجاری کروی چشم) دو حالت کلی می تواند اتفاق بیافتد:



شکل ۶ تابلو اسنلن و صفحه ساعت جهت تشخیص عیوب انکساری کروی و آستیگمات

حالت ۱: معاینه شونده همه صفحه را وا ضح می بیند: چ شم سالم ا ست و یا دوربین. لذا برای متمایز کردن این دو وضعیت، یک عدسی همگرای ۱+ دیوپتر را مقابل چشم او قرار می دهیم اگر دید او بدتر شود، در این صورت چشم او سالم است (زیرا باعدسی فوق چشم را نزدیک بین کرده ایم).

حالت ۲: معاینه شونده قسمتی از صفحه (معمولا قسمت پائین که ریزتر هستند) و یا همه صفحه را واضح نمی بیند و آنرا تار می بیند: در این حالت با احتمال زیاد چ شم او نزدیک بین ا ست و برای ا صلاح ناهنجاری چ شم او، نخ ست عدسی واگرا از ۰/۵ – دیوپتر به بالا در مقابل چشم او استفاده می گردد و بتدریج قدرت عدسی را افزایش می دهیم تا بهترین دید او حاصل گردد. در هر حال، وقتی که ناهنجاری کروی چشم معاینه شونده با استفاده از عدسیهای کروی همگرا و یا واگرا تشخیص و اصلاح شد، به سراغ ناهنجاری غیر کروی یا آستیگماتیسمی چشم بیمار میرویم.

تشخیص و اصلاح آستیگماتیسم: برای تشخیص و اصلاح آستیگماتیسم، معاینه شونده در حالی مقابل صفحه ساعت (که از خطوط یکنواخت با زوایای یکسان تشکیل شده است) قرار می گیرد که چشم او از نظر ناهنجاری کروی (نزدیک بینی و یا دوربینی) اصلاح شده باشد. (در این حالت هم فاصله معاینه شونده تا صفحه، در حدود ۶ متر است).

دو حالت اتفاق خواهد افتاد:

۱- معاینه شونده همه خطوط را یکسان می بیند یعنی همه خطوط یکرنگ می باشند پس چشم او آستیگمات نیست.

۲- برخی از خطوط را واضح (پر رنگ) و بعضی از آنها را تار یا کمرنگ خواهد دید که در این صورت چشم او آ ستیگمات می با شد. (معمولا وا ضحترین خط بر تارترین آنها عمود می شود) در این صورت، عد سیهای ا ستوانه ای همگرا و واگرا را بترتیب از قدرت کم به بالا طوری در مقابل چشم او قرار می دهیم که محور این عدسی عمود بر خطی باشد که معاینه شونده واضح می بیند(محور عدسی استوانه ای برروی آن دیده می شود) در این صورت معاینه شونده همه خطوط را وا ضح خواهد دید و بدین ترتیب آ ستیگمات چ شم او نیز ا صلاح خواهد شد. در نهایت، جلوی چشمهای معاینه شونده و در مقابل قاب عینک، عدسیهای اصلاح شده کروی و غیر کروی را گذاشته و معاینه شونده همه صفحه اسنلن را واضح خواهد دید.

قسمت سوم آزمایش:

تمایز عدسیهای مختلف کروی و غیر کروی از همدیگر

روش کار آزمایش: نخست یک عدسی کروی (همگرا و یا واگرا) را انتخاب کرده و با یک عدسی غیر کروی (عدسی استوانه ای یا آستیگمات) مقایسه میکنیم.

۱) اگر عدسی کروی را در لابلای انگشتان خود قرار دهیم و بچرخانیم و از داخل آن به اجسام نگاه کنیم، اجسام نخواهد چرخید اما اگر آن از عدسی استوانه ای استفاده کنیم، تصویر اجسام حول محور عدسی خواهند چرخید. لذا برای جدا ساختن عدسی‌های کروی و غیر کروی از این روش استفاده میگردد. (این عمل را برای چند عدسی کروی و استوانه ای تکرارکرده و نتیجه را یادداشت نمائید).

۲) حال، یک عدسی همگرا و یک عدسی واگرای کروی انتخاب می کنیم تا عدسیهای همگرا و واگرا را از همدیگر متمایز نمائیم

چند حالت پیش می آید:

الف) عدسی را بصورت افقی روی نوشته ای حرکت می دهیم اگر تصویر آن با جهت حرکت عدسی هم جهت باشد در این صورت عدسی واگرا و اگر خلاف جهت همدیگر باشند عدسی همگرا است(و اگر حرکت نکند، شیشه است). ضمناً سرعت حرکت تصویر بیانگر قدرت عدسی خواهد بود.

ب) هرگاه عدسی مربوطه را بطور عمودی روی نوشته قرار دهیم یعنی بتدریج فاصله آنرا از نوشته زیاد کنیم، تصویر در عدسی همگرا بتدریج بزرگتر و در عدسی واگرا بتدریج کوچکتر خواهد شد.(البته سرعت بزرگتر و کوچکتر شدن تصویر بستگی به قدرت عدسی دارد).

ج) وسط عدسی واگرا نازک و وسط عدسی همگرا کلفت می باشد. باز هم میزان نازک و کلفت بودن وسط عدسیها بستگی به قدرت آن عدسی دارد.

د) هرگاه شخصی که عینک زده است دوربین باشد، چشم او پشت عینک بزرگتر از اندازه واقعی چشم او دیده خواهد شد. اگر چشم این شخص نزدیک بین باشد در این صورت نیز، چشم او کوچکتر از مقدار واقعی دیده خواهد شد. لذا از این طریق نیز می توان نوع عدسی را شناخت البته میزان بزرگتر یا کوچکتر کردن اندازه واقعی چشم توسط عدسیهای کروی (همگرا و یا واگرا) متناسب با قدرت عدسی خواهد بود. در حالتهای مختلف از الف تا د، عدسیهای کروی و غیر کروی را مورد مطالعه قرار داده و نتایج حاصله را در گزارش کار خود یادداشت نمائید. لذا در پایان این قسمت از آزمایش، قادر خواهید بود تا اولاً تفاوت عدسی های کروی و غیر کروی را یاد گرفته و سپس تفاوت های عدسیهای همگرا و واگرای کروی را بیاموزید.

سوالات:

۱- اگر یک عدسی مجهول کروی داشته باشیم (عدسی همگرا)، چگونه می توان قدرت آنرا تعیین کرد؟

۲- دوربینی و نزدیک بینی را تعریف کنید.

۳- کدامیک از رو شهای ت شخیص وا صلاح ناهنجاریهای چ شم (ا سکیا سکوپی یا قاب عینک و جعبه عینک) دقیق تر است؟ چرا؟ توضیح دهید.

۴- روش معاینه ا سکیا سکوپی در کلنیک (معاینه روی چ شم واقعی) در کدام یک از عیوب انحنائی، محوری و ضریب شکستی کاربرد دارد؟

۵- برای انجام معاینه اسکیاسکوپی، دلیل رعایت فاصله یک متری بین معاینه کننده و معاینه شونده چیست؟

۶- در معاینه چشم یک بیمار نزدیک بین بیش از یک دیوپتر، دلیل حرکت مخالف بازتابش نور از چشم معاینه شونده نسبت به جهت دوران آینه اسکیاسکوپی چیست؟

۷- در روش معاینه اسکیاسکوپی برای افتراق حالات دوربینی، نرمال و یا نزدیک بین بین کمتر از یک دیوپتری چشم معاینه شونده، چه راه کاری وجود دارد؟

۸- بنظر شما با حالت فانتوم چشم در معاینه اسکیاسکوپی، علاوه بر حالت نزدیک بینی، دوربینی، قابلیت ایجاد حالات آستیگماتیسم و پیر چشمی وجود دارد؟