

مشاهده شبکیه چشم

نسرین شیری

کارشناس ارشد علوم جانوری، گرایش فیزیولوژی
دبیر و سرگروه زیست‌شناسی منطقه ۱۳ تهران

اشاره

در کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، در ابتدای فصل ۳ تصویری از شبکیه چشم انسان قرار دارد. این تصویر توسط دستگاهی به نام اوفتالموسکوپ تهیه شده است. با استفاده از این دستگاه می‌توان سرخرگ‌ها، سرخرگ‌های کوچک و سیاهرگ‌های لایه‌های سطحی شبکیه را مشاهده کرد و محل نقطه کور و لکه زرد را به خوبی تشخیص داد. چون شبکیه تنها جایی از بدن است که در آن سرخرگ‌های کوچک به راحتی قابل مشاهده‌اند. بنابراین، معاینه اوفتالموسکوپ چشم ارزش زیادی در تشخیص و ارزیابی بیماری‌هایی که روی رگ‌های خونی تأثیر می‌گذارد، دارد.

ساختار پرده شبکیه

پرده شبکیه در چشم انسان در طرف جلو تقریباً تا جسم مزگانی گسترش می‌یابد. شبکیه از ۱۰ لایه درست شده است. خارجی‌ترین لایه، لایه رنگدانه‌ای یا رنگیزه‌دار است. بقیه لایه‌ها اجزای عصبی شبکیه را تشکیل می‌دهند که شامل سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای، سلول‌های عقده‌ای کوچک و بزرگ، سلول‌های افقی و سلول‌های آمکرین است. وجود رنگیزه یا پیگمان سیاه ملانین در لایه سیاه پیگمان‌دار شبکیه از بازتاب نور در کره چشم جلوگیری می‌کند و این موضوع از نظر دید واضح فوق‌العاده اهمیت دارد. بدون وجود این پیگمان، پرتوهای نور در همه جهات در داخل کره چشم بازتاب پیدا می‌کرد و به جای ایجاد تضاد بین نقاط تیره و روشن که برای تشکیل تصاویر دقیق مورد نیاز است، موجب روشن کردن شبکیه می‌شد.

اهمیت ملانین در لایه پیگمان‌دار شبکیه و مشیمیه با توجه به مشکلات فقدان آن در

دو قطبی با سلول‌های عقده‌ای سیناپس می‌دهند. آکسون سلول‌های عقده‌ای تجمع می‌یابند و کره چشم را به صورت عصب بینایی ترک می‌کنند.

سلول‌های افقی سلول‌های گیرنده را به سایر سلول‌های گیرنده در لایه مشبک خارجی مربوط می‌کنند. سلول‌های آمکرین سلول‌های عقده‌ای را در لایه مشبک داخلی به یکدیگر مربوط می‌سازند و در بعضی موارد ممکن است بین سلول‌های دو قطبی و سلول‌های عقده‌ای قرار گیرند. این سلول‌ها فاقد آکسون‌اند و استتاله‌های آن‌ها هم ارتباطات پیش‌سیناپسی و هم ارتباطات پس‌سیناپسی با عناصر عصبی مجاور برقرار می‌کنند. به‌طور کلی، همگرایی قابل ملاحظه‌ای از سلول‌های گیرنده روی سلول‌های دو قطبی و همچنین از سلول‌های دو قطبی روی سلول‌های عقده‌ای وجود دارد.

نور پس از عبور از عدسی و زجاجیه از داخل وارد شبکیه می‌شود؛ یعنی از سلول‌های عقده‌ای و دو قطبی و سایر سلول‌ها می‌گذرد تا سرانجام به لایه استوانه‌ها و مخروط‌ها که در طرف خارج شبکیه قرار گرفته‌اند، می‌رسد. ضخامت این لایه‌ها چند صد میکرومتر است و مسلم است که تیزیابی به علت عبور از این بافت ناهمگن کاهش می‌یابد. به این علت، لایه‌های اولیه شبکیه در ناحیه مرکزی شبکیه به کناری رانده شده‌اند تا از این کاهش تیزیابی جلوگیری به‌عمل آورند. در شکل ۱ اجزای عصبی شبکیه مشاهده می‌شود.

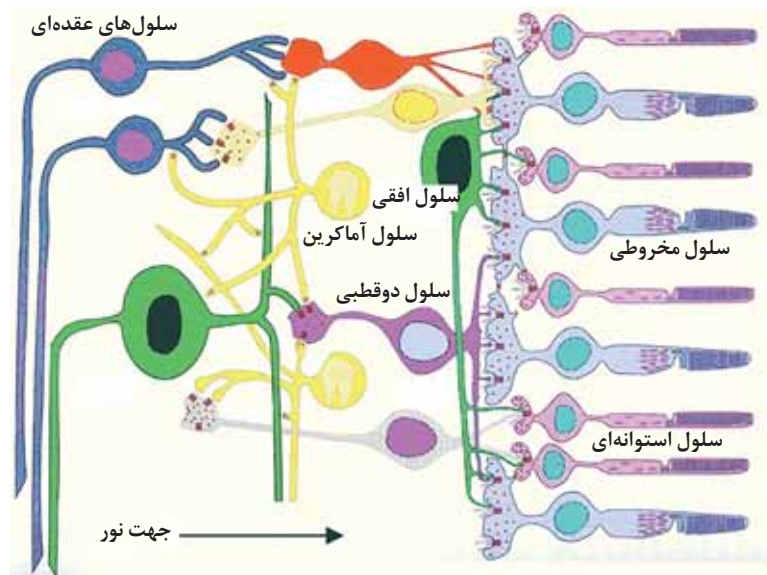
ناحیه لکه زرد

ناحیه بسیار کوچکی در مرکز شبکیه موسوم به ماکولا^۲ با مساحتی کمتر از یک میلی‌متر مربع، توانایی ویژه‌ای برای دید دقیق و تشخیص جزئیات دارد. قسمت مرکزی ماکولا که فقط $\frac{1}{4}$ میلی‌متر قطر دارد و لکه زرد نامیده می‌شود. این ناحیه فقط از مخروط‌ها تشکیل شده است. در این ناحیه رگ‌های خونی، سلول‌های

افراد مبتلا به آلبنیسم به‌خوبی مشخص می‌شود. این افراد به‌طور ارثی فاقد پیگمان ملانین در بدن خود هستند. هنگامی که افراد مبتلا به آلبنیسم که آن‌ها را زال می‌نامند وارد یک محل روشن شوند، نوری که بر شبکیه می‌تابد به وسیله سطح سفید بدون پیگمان مشیمیه در تمام جهات بازتاب می‌یابد و بنابراین یک لکه نوری واحد که در حال عادی فقط چند مخروط یا استوانه را تحریک می‌کند در سراسر شبکه بازتاب می‌یابد و تعداد زیادی از گیرنده‌ها را تحریک می‌کند. بنابراین فقدان ملانین موجب می‌شود که تیزیابی در افراد زال کاهش یابد. لایه پیگمان‌دار همچنین مقدار زیادی ویتامین A ذخیره می‌کند. این ویتامین از طریق غشای خارجی مخروط‌ها و استوانه‌ها که روی لایه پیگمان‌دار قرار گرفته‌اند، بین این دو قسمت مبادله می‌شود.

در بخش عصبی شبکیه سلول‌های استوانه‌ای و مخروطی با سلول‌های دو قطبی سیناپس می‌دهند و سلول‌های

**معاینه با
اوفتالموسکوپیک ارزش
زیادی در تشخیص و
ارزیابی دیابت قندی، بالا
بودن فشار خون شریانی
و سایر بیماری‌هایی که
روی رگ‌های خونی تأثیر
می‌گذارند، دارد**



شکل ۱- اجزای عصبی شبکیه

می‌کند. به همین علت است که جدا شدن شبکیه از مشیمیه برای سلول‌های گیرنده بسیار خطرناک است. اوفتالموسکوپ (شکل ۲-۲)، دستگاهی است که شخص آزمایش کننده می‌تواند به وسیله آن به داخل چشم شخص دیگری نگاه کند و شبکیه را به وضوح ببیند. اگرچه اوفتالموسکوپ یک دستگاه نسبتاً پیچیده به نظر می‌رسد؛ ولی اصول ساختاری ساده‌ای دارد که در شکل ۳ نشان داده شده است.

برای ساختن یک اوفتالموسکوپ فقط کافی است وسیله‌ای برای روشن کردن شبکیه مورد معاینه طراحی شود. در این حال با قرار دادن دو چشم در جلوی یکدیگر بازتاب نور از شبکیه می‌تواند به وسیله شخص معاینه کننده دیده شود. برای روشن کردن شبکیه چشم مورد معاینه یک آینه مایل به قطعه‌ای از

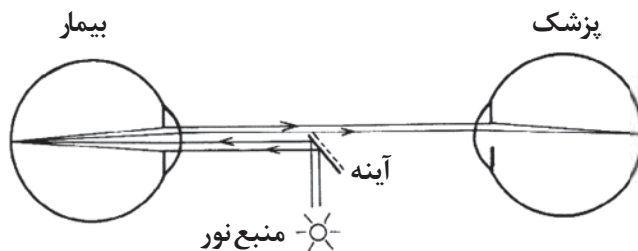
دستگاه اوفتالموسکوپ سرخرگ‌ها، سرخرگ‌های کوچک و سیاهرگ‌های لایه‌های سطحی شبکیه در نزدیکی سطح زجاجیه‌ای آن را می‌توان به وسیله اوفتالموسکوپ رؤیت کرد. چون اینجا تنها جایی از بدن است که در آن سرخرگ‌های کوچک به سهولت قابل رؤیت هستند؛ لذا معاینه با اوفتالموسکوپیک ارزش زیادی در تشخیص و ارزیابی دیابت قندی، بالا بودن فشار خون شریانی و سایر بیماری‌هایی که روی رگ‌های خونی تأثیر می‌گذارند، دارد. این رگ‌های شبکیه به سلول‌های دو قطبی و عقده‌های خون می‌رسانند. اما گیرنده‌ها (مخروط‌ها و استوانه‌ها) قسمت اعظم تغذیه خود را از شبکه مویرگی در مشیمیه دریافت

عقده‌ای، لایه‌های هسته‌دار داخلی و لایه‌های شبکیه‌ای همه به کناری رانده شده‌اند و مستقیماً روی مخروط قرار ندارند. این امر به نور اجازه می‌دهد تا بدون برخورد با مانع به مخروط‌ها برسد.

جریان خون شبکیه

جریان خون تغذیه‌ای برای لایه‌های داخلی شبکیه از سرخرگ مرکزی شبکیه مشتق می‌شود که همراه با عصب بینایی وارد چشم می‌شود، سپس به انشعابات زیادی تقسیم می‌گردد و به سراسر سطح داخلی شبکیه خون می‌رساند. به این ترتیب شبکیه تا حدود زیادی دارای جریان خون مخصوص به خود و مستقل از سایر تشکیلات چشم است.

لایه خارجی شبکیه به مشیمیه چسبیده است که یک بافت بسیار پر رگ بین شبکیه و صلبیه است. لایه‌های خارجی شبکیه و از آن جمله قطعات خارجی استوانه‌ها و مخروط‌ها برای تغذیه خود و به‌ویژه برای اکسیژن مورد نیاز خود به‌طور عمده متکی به انتشار از رگ‌های خونی مشیمیه هستند.

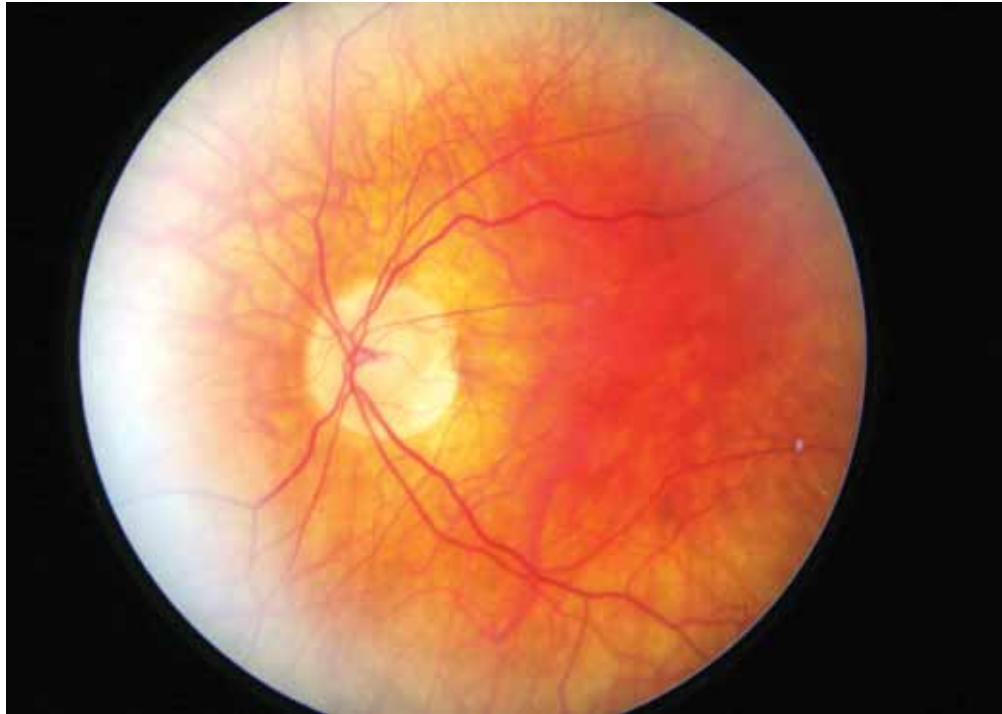


شکل ۳- اصول ساختاری اوفتالموسکوپ



شکل ۲- اوفتالموسکوپ

وجود ندارد و بنابراین این نقطه قادر به دیدن نیست و به همین علت نقطه کور نامیده می‌شود. در قطب خلفی چشم یک لکه پیگمان دار مایل به زرد، به نام لکه زرد یا ماکولا لوتا، وجود دارد که مشخص‌کننده محل مرکزی لکه زرد یا فوآ سستریالیس است. که بخش نازک شده و فاقد سلول‌های استوانه‌ای شبکیه است و در آن مخروط‌ها به‌طور فشرده در کنار یکدیگر تجمع یافته‌اند و هیچ‌گونه رگ‌های خونی روی گیرنده‌ها وجود ندارد. ناحیه لکه زرد در انسان تکامل زیادی پیدا کرده و همان نقطه‌ای است که در آن تیزبینی حداکثر است. هنگامی که توجه به یک شیء معطوف می‌شود یا نگاه روی یک شیء تثبیت می‌گردد، چشم‌ها به‌طور طبیعی چنان حرکت می‌کنند که پرتوهای نوری که از آن شیء می‌آیند، روی مرکز لکه زرد بیفتند. در شکل ۴ شبکیه آن‌طور که از طریق اوفتالموسکوپ در انسان طبیعی دیده می‌شود به نمایش در آمده است.



شکل ۴. تصویر شبکیه با اوفتالموسکوپ

طریق آن به داخل چشم معاینه کننده بتابد، نه اینکه به‌طور مایل وارد مردمک شود.

این اصول فقط در مورد اشخاصی صدق می‌کند که چشم‌های کاملاً سالم دارند. در صورتی که نیروی انکساری هر یک از دو چشم غیر طبیعی باشد، لازم است خطای انکساری تصحیح شود تا شخص معاینه کننده بتواند تصویر دقیق و واضحی از شبکیه معاینه شونده را ببیند. بنابراین، اوفتالموسکوپ معمولی دارای یک سری عدسی است که روی یک صفحه گردان سوار شده‌اند. به این ترتیب می‌توان با چرخاندن این صفحه خطای انکساری یک یا هر دو چشم را با انتخاب یک عدسی واحد با قدرت مناسب تصحیح کرد.

عصب بینایی چشم را در نقطه‌ای حدود ۳ میلی‌متر در داخل و اندکی در بالای قطب خلفی کره چشم ترک می‌کند و رگ‌های خونی شبکیه نیز در همین نقطه وارد کره چشم می‌شوند. این ناحیه به وسیله اوفتالموسکوپ به‌صورت نقطه کور دیده می‌شود.

هیچ‌گونه گیرنده بینایی روی نقطه کور

شبکیه تا حدود زیادی دارای جریان خون مخصوص به خود و مستقل از سایر تشکیلات چشم است

برای ساختن یک اوفتالموسکوپ فقط کافی است وسیله‌ای برای روشن کردن شبکیه مورد معاینه طراحی شود

منشور چنان در جلوی چشم مورد معاینه قرار داده می‌شود که مطابق شکل ۳ نور یک لامپ به داخل چشم مورد معاینه منعکس می‌شود. به این ترتیب شبکیه از طریق مردمک روشن می‌شود و شخص معاینه‌کننده از بالای لبه آینه یا منشور به داخل مردمک شخص مورد معاینه می‌نگرد. بهتر است از یک منشور مناسب استفاده شود تا نور بتواند مستقیماً از

*** پی‌نوشت‌ها**

1. ophthalmoscope
2. pigment
3. albino
4. macula
5. fovea
6. sclera
7. hypertension
8. optic disk
9. maculalutea
10. fovea centralis

*** منابع**

۱. کرام‌الدینی و همکاران، ۱۳۹۳، کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، فصل ۳ حواس، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی، ص ۵۴.
۲. گانونگ ویلیام، ترجمه شادان فرخ، ۱۳۷۹، کلیات فیزیولوژی پزشکی، انتشارات چهر، جلد اول، ص ۲۴۰ تا ۲۴۳.
۳. گایتون آرتور، ترجمه شادان فرخ، ۱۳۷۱، فیزیولوژی پزشکی، انتشارات چهر، جلد دوم، ص ۱۱۸۲ تا ۱۱۹۰.
4. John W.Hole, Jr, 1990, Human Anatomy and Physiology, fifth edition, pp456-459.
5. <http://classes.kumc.edu/coa/education/AMED900/Neurology/NeurologicalExamination.htm>.