



۳۲۱۳۹



# دانشکده علوم پزشکی زاهدان

۱۳۷۹ / ۹ / ۲۰

## دانشکده پزشکی

پایان نامه جهت دریافت دکترای عمومی

### عنوان :

بررسی شیوع کوررنگی مادرزادی دردانش آموزان مدارس  
راهنمائی زاهدان درسال تحصیلی ۷۶ - ۷۵

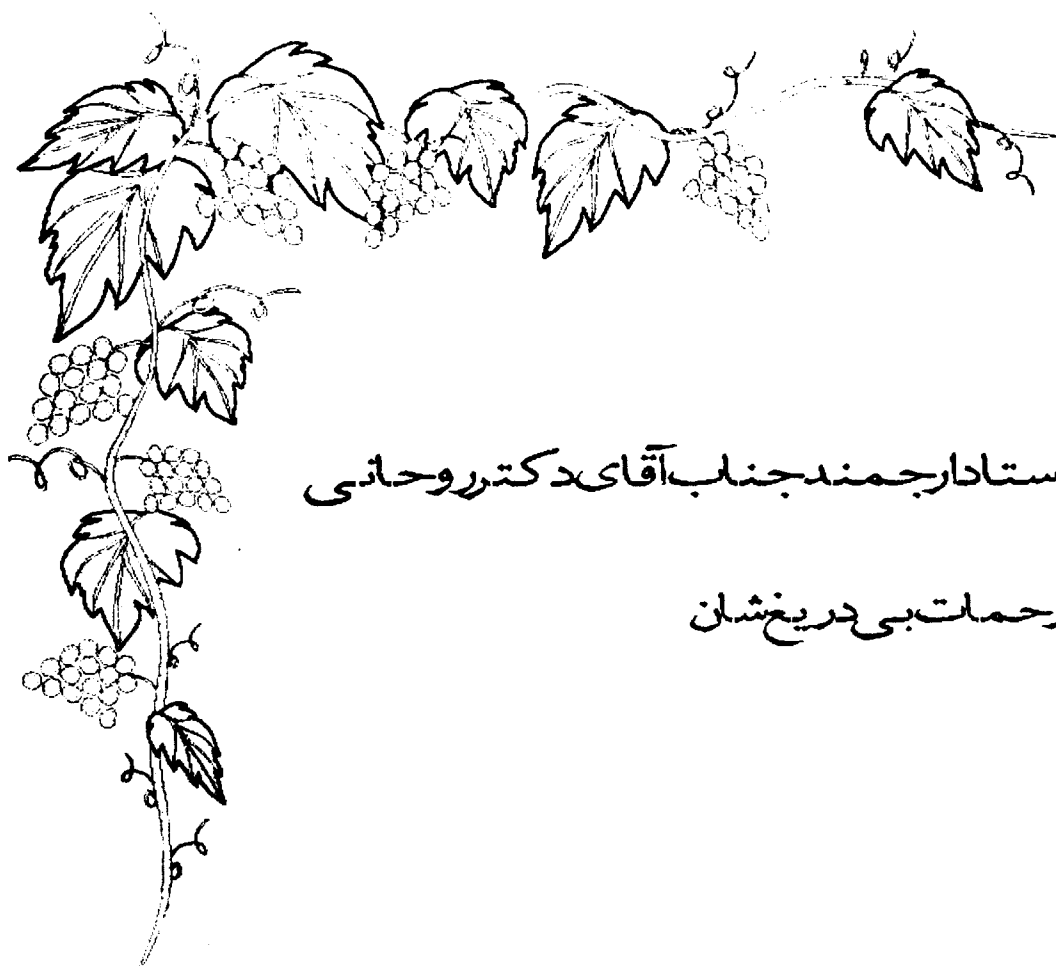
۹۰۶۹

استاد راهنمای ارجمند :

آقای دکتر روحانی

نگارش : ژاله سالاری - فرنگیز سپهر

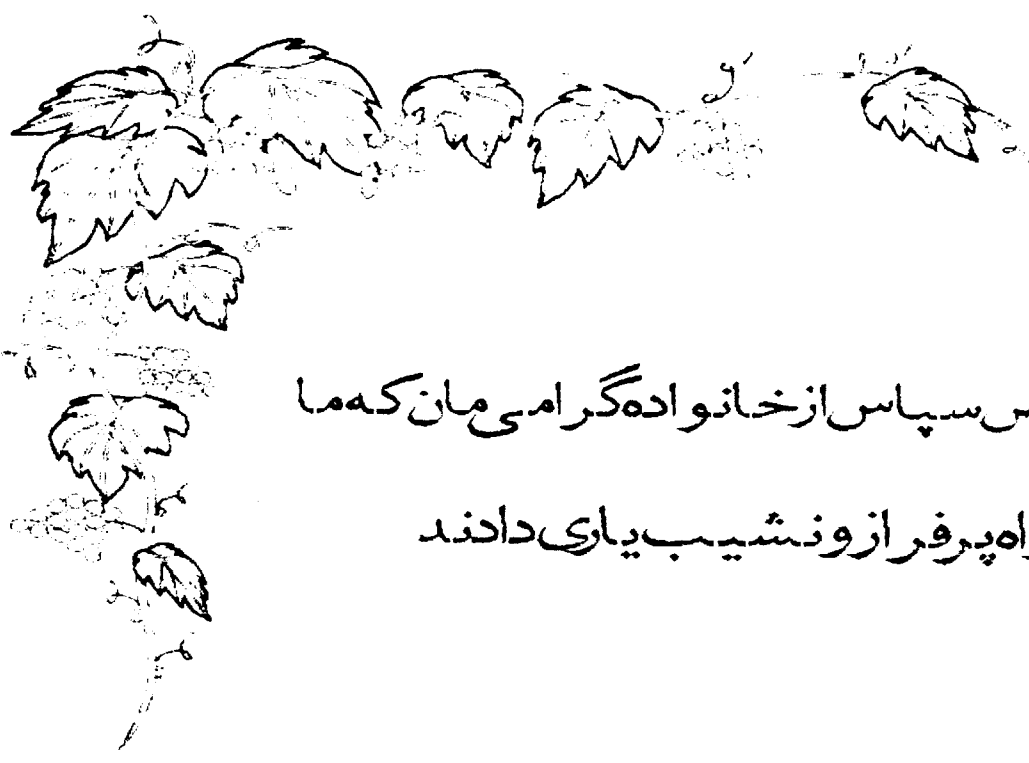
۳۲۱۳۹



تقدیم به استاد ارجمند جناب آقای دکتر روحانی


وسپاس از زحمات بی دریغشان





ضمن عرض سپاس از خانواده گرامی مان که ما

را در این راه پرفراز و نشیب یاری دادند



\* ( فهرست مطالب ) \*

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	- خلاصه فارسی
۳	- مقدمه
۴	- مبانی دید رنگ
۸	- سازمان شبکیه
۱۴	- اثر نور بر چشم
۱۷	- درک رنگ
۱۸	- فاکتورهایی که درک رنگ را تغییر می‌دهند
۲۶	- شباهت رنگ
۳۰	- اختلال دید رنگ
۳۱	- اختلال دید رنگ مادرزادی
۳۷	- اختلال دید رنگ اکتسابی
۴۲	- تست‌های افتراق رنگ برای مشخص کردن دید رنگ غیر نرمال
۴۴	- نتیجه
۴۵	- بحث
۴۶	- جدولها
۴۸	- رفرانس

## خلاصه

درک رنگ پاسخ قشر مغز در برابر محرک فیزیکی خاصی است که توسط شبکه دریافت میشود. باند باریکی از طیف الکترومغناطیسی (طول موج 400 - 700 nm) توسط رنگدانه های بینایی واقع در گیرنده های نوری سلولهای مخروطی (cone) قابل جذب است. این سلولها مخروطی حاوی 3 گیرنده آبی، سبز، و قرمز هستند و دید رنگ طبیعی نیاز به هر 3 رنگدانه دارد.

نقایص دید رنگ بطور کلی به دو دسته اکتسابی و مادرزادی تقسیم میشود که نقایص دید رنگ مادرزادی اکثراً بصورت صفت وابسته به جنس (وابسته به کروموزوم X) بوده و نوع شدت آنها در طول زندگی یکسان است. این نقص تقریباً همیشه از نوع سبز - قرمز (Red-green) است که 8٪ مردان و 5٪ زنان را گرفتار می کند. نقایص دید رنگ اکتسابی بسته به محل و منشأ آسیب شناسی چشم دارند.

اغلب از نوع آبی زرد بوده و زنان و مردان را به طور مساوی گرفتار می کنند. نقص دید رنگ ارثی به انواع زیر تقسیم میشود:

۱- تری کروماتیسیم ناهنجار (Anomalous trichomat) این افراد جهت دید یک رنگ نامعلوم نیاز به هر 3 رنگ اصلی داشته اما به مقدارهای غیر طبیعی از آنها استفاده میکنند در اینها اختلال در یکی از رنگدانه های حساس به نور وجود دارد که به 3 نوع تقسیم میشوند:

الف - پروتا نوما (Protanomal)

ب - دوترانوما (Deutanomal)

ج - تریتانوما (Tritanomal)

۲ - دی کرومات (Dichromat) گیرنده های نوری مخروطی این دسته از بیماران فقط حاوی دو رنگدانه از 3 رنگدانه اصلی می باشد و به 3 نوع تقسیم میشود:

الف - پروتانوپ (Protanope)

ب - دوترانوپ (Deutanope)

ج - تریتانوپ (Tritanope)

۳ - منو کرومات (Monochromat) این بیماران فاقد قدرت اختراق رنگ هستند و به 2

نوع زیر تقسیم می شوند:

الف - منوکروماتیسیم استوانه یا تیپیکال (Rod monochromat)

ب - منوکروماتیسیم مخروطی یا آتیپیکال (Cone

در این تحقیق مادرصد برآمدم تا شیوع اختلال دید رنگ ارثی را در دانش آموزان مدارس راهنمایی زاهدان با استفاده از Pseudo Iso ChronaticLate Of Ishihara بدست آوریم .

کتابچه تست ایشی هارا ( Ishihara ) یک پاسخ سریع و مناسب در زمینه اختلال ژنتیکی دید رنگ میدهد .

با استفاده از این تست ۱۹۰۰ دانش آموز مدارس راهنمایی زاهدان را مورد معاینه قرار داریم روش انجام تست به صورت زیر است : صفحات کتاب تست در روشنایی روز و در فاصله ۷۵ سانتی متری از معاینه شونده در خط مستقیم دید او قرار گرفته و اعداد کتاب به وسیله وی خوانده شده و سپس با استفاده از راهنمای کتاب مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد .

با استفاده از این تحقیق نتایج زیر را بدست آوردیم ، شیوع اختلال دید رنگ مادرزادی در دانش آموزان پسر ۳/۶۳٪ و دانش آموزان دختر ۰/۳۷٪ میباشد که این شیوع با مقادیر داده شده در کتابهای مرجع اختلاف قابل توجهی دارد .

## مقدمه

---

---

کور رنگی یکی از بیماریهای چشم میباشد که به دو صورت ارثی و اکتسابی میتواند بروز کند . جهت بررسی شیوع اختلال دیدرنگ مادرزادی بر آن شدیم تا ۱۹۰۰ دانش آموز مدارس راهنمایی زاهدان را با انجام تست دیدرنگ ایسی ها را معاینه کرده و تفاوت شیوع این بیماری را با آنچه که در کتب مرجع آمده بررسی کنیم ، امیدواریم که بتوانیم راه گشای تحقیقات دقیق تر و گسترده توسط علاقمندان به این موضوع باشیم .



انرژی الکترون و مغناطیس

اصول ساختن قالب ماده، اتم شامل یک هسته (که ترکیبی از پروتون و نوترون است) و الکترون‌هاست که در حال چرخیدن در اطراف هسته می‌باشند. (تصویر ۱)

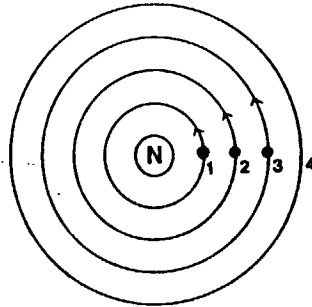


Fig 1. A hypothetical atom.

الکترون‌ها با فاصله تصادفی از هسته نمی‌چرخند بلکه در مدارهای با فاصله ثابت می‌چرخند.

الکترون‌ها اگر از منبع خارجی انرژی دریافت کنند می‌توانند از این مدارها به مدار بالاتری بروند. به هر حال الکترون نمی‌تواند بیش از  $0.0000000001$  ثانیه در مدار بالاتر باقی بماند.

و به مدار پایین‌تری برگشت می‌کند و انرژی اضافی خود را بصورت بسته‌های کوچک انرژی که کوآنتوم یا فوتون نامیده می‌شود آزاد می‌کنند. (تصویر ۲)

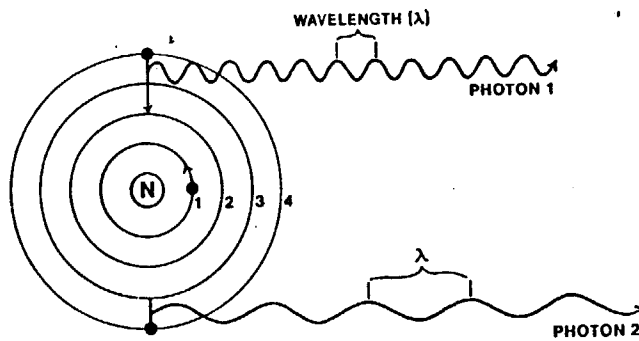


Fig 2. When electrons fall to a lower orbit, photons are released.

در خلا همه فوتونها با سرعت نور حرکت میکنند. همچنانکه آنها هیچ حرکت ارتعاش میکنند و باعث اثرات مغناطیسی و الکتریکی قابل اندازه گیری در طول مسیر حرکتشان میشوند. فوتونها می توانند با وسیله انرژی نشان بوسیله فرکانس لرزش خودشان (In V/sec) و طول موجشان ( $\lambda$ ) مشخص شوند. یک فوتون در طی یک لرزش کامل در یک خط مستقیم حرکت می کند. انرژی بیشتر در یک فوتون، سرعت بیشتر آن در لرزش، فرکانس و طول موج به هم وابسته هستند بوسیله فرمول:

$$C = F \times \lambda$$

که فرکانس =  $F$ ، طول موج =  $\lambda$  و سرعت نور =  $C$   
 (تقریباً  $3 \times 10^8$  m/sec) طرح دیگر این فرمول  $f = \frac{C}{\lambda}$  است.  
 ما دیدیم که  $f$  و  $\lambda$  نسبت معکوس دارند.

برای مثال اشعه گاما فرکانس خیلی بالا و طول موج خیلی کوتاه دارد، امواج رادیو فرکانس خیلی پائین و طول موج نسبتاً بلند دارد. فوتونها معمولاً بر اساس طول موج خود تقسیم بندی میشوند. تمام سیزده انرژی فوتون طیف الکتر و مغناطیس گفته میشود. (تصویر 3)

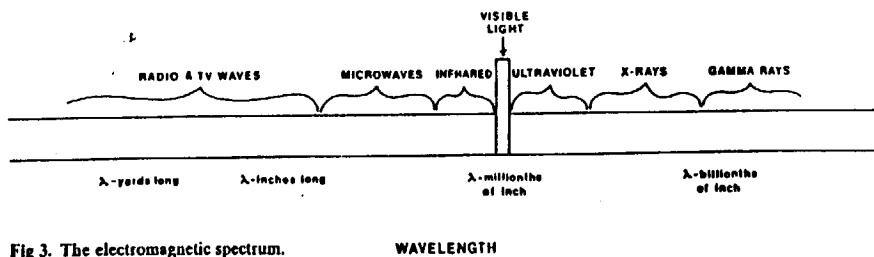


Fig 3. The electromagnetic spectrum.

نور اشعه X و اشعه گاما و امواج رادیویی همه شان شکلهایی از انرژی الکتر و مغناطیس هستند. دلیل اینکه ما میتو انیم نور را ببینیم ولی فرمهای دیگر انرژی الکتر و مغناطیس را اینستو انیم ببینیم این است که سلولهای استوانه ای و مخروطی شبکیه تر جیحا "فوتونها با طول موج 400 - 700 nm را جذب می کنند. طول موجهای بلندتر از 700 nm و کوتاهتر از 400 nm از لایه عصبی شبکیه بدون اینکه جذب شوند عبور می کنند. (تصویر 4)

عملاً شبکیه تو انائی دیدن فوتونها با طول موج کوتاهتر از 400 nm (اشعه UV) اما قرنی و عدسی چشم آنها را تصفیه می کند. برای مثال شخصی که عمل جراحی کاتاراکت می شود می تواند اشعه ماورای بنفش را ببیند. ذرات نور می تواند با وسیله طول موج بلکه بوسیله احساس آن وقتی که به شبکیه برخورد می کنند مشخص شوند. ذرات با طول موجهای کوتاه در یافت می شوند مثل زرد نارنجی، قرمز (plate 1) ذرات الکتر و مغناطیس فقط در خلا با

سرعت نور حرکت می‌کنند. اگر آنها وارد هر چیز و اسطه دیگری، مثل شیشه شوند طول موج و سرعت آنها کاهش می‌یابد. (تصویر 5)

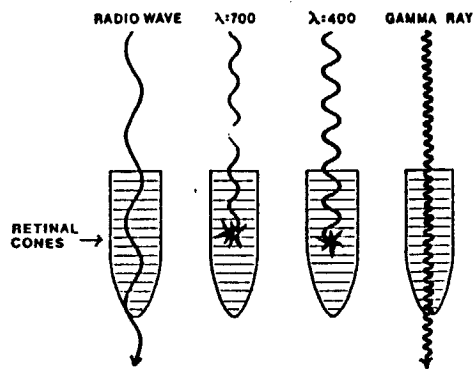


Fig 4. Photons with wavelengths between 400 and 700 nm are best absorbed by photoreceptor pigments.

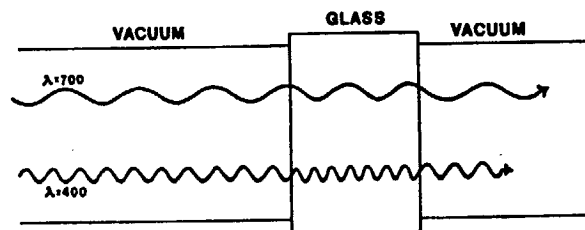


Fig 5. Photons traveling in a medium other than a vacuum are slowed in inverse proportion to their wavelength.

فرکانس لرز شهابطور مشابه باقی می ماند. طول موجهای کوتاهتر سرعتشان بیشتر کاهش می یابد به عنوان مثال، تصویر دو فوتون یکی با طول موج  $650 \text{ nm}$  و دیگری با طول موج  $450 \text{ nm}$  از میان خلا عبور می کنند تا زمانی که در خلا باقی می مانند نتندی خود را حفظ می کنند اگر حالا به سطح یک شیشه عمودی بر خور دکنند سرعت فوتون با طول موج  $450 \text{ nm}$  آرا کم پائین می افتد پیش از فوتون با طول موج  $650 \text{ nm}$  و عقب تر می افتد. وقتی از شیشه خارج شد سرعت نور و طول موج اولیه خود را باز می یابد اما فوتون  $450 \text{ nm}$  در موقعیت عقب تر باقی می ماند. اگر آنها را دیکو اسطه مایل شوند مسیرشان خم میشود. طول موجهای کوتاهتر بیشتر خمیده میشوند. با این فنومن می توان شرح داد که چرا یک منشور سفید را به سفیدی رنگی می شکند. (تصویر 6)

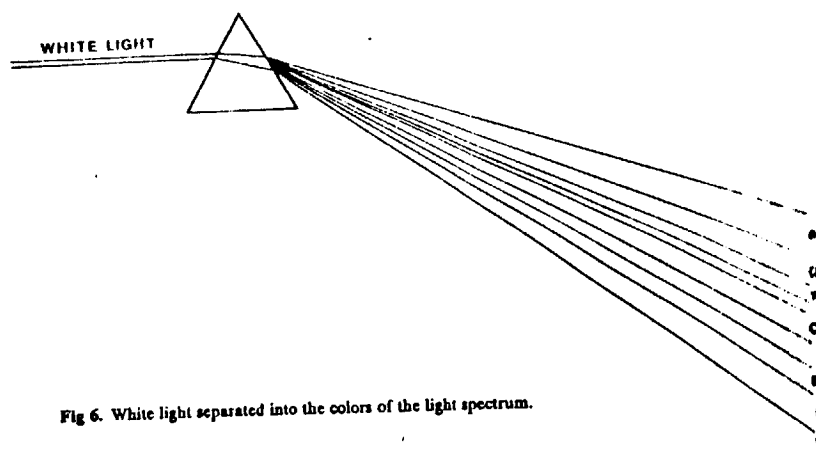


Fig 6. White light separated into the colors of the light spectrum.

سلولهای استوانه ای و مخروطی عناصر حساس به نور شبکیه هستند. سلولهای مخروطی در محل فووه آسنترال ایس بسیار متر اکم بوده و سلولهای استوانه ای در این قسمت از شبکیه وجود دارند. سلولهای مخروطی در قسمت محیطی شبکیه نیز بطور پراکنده وجود دارند.

فکر نکنند که سلولهای اصلی نور در قسمت محیطی شبکیه سلولهای استوانه ای هستند. سگمان خارجی سلولهای مخروطی و استوانه ای توسط عمل فاگوسیتوز سلولهای اپیپیتلیوم یکدانه در شبکیه در طی روز از محل خود جدا شده می شود. به این دلیل سگمانهای خارجی بطور مرتب توسط سگمانهای داخلی جایگزین میشوند.

عمل برداشتن و جایگزینی در سلولهای استوانه ای بسیار سریعتر از سلولهای مخروطی است. دیسک سلولهای مخروطی پس از تاریک شدن شبکیه از آنها خارج و سپس سنتز میشود در حالیکه دیسک سلولهای استوانه ای بعد از تابش نور به شبکیه از سلول خارج و در نور جایگزین آن سنتز می گردد.

سگمان خارجی هر یک از سلولهای مخروطی یا استوانه ای دارای 1000 - 700 دیسک از غشای سیتوپلاسمی است که حاوی رنگدانه حساس به نور می باشند.

مخزن داخلی هر سلول حساس به نور حاوی توده ای متر اکم مرکب از سببکندر و یهاورگانه های داخل سلولی است که عمل سنتز دیسکهای جدید سگمان خارجی را انجام میدهند.

نمونه سلولهای استوانه ای و مخروطی در محل لایه شبکه ای شکل خارجی با سلولهای قطبی و دو قطبی سیناپس می کنند. سلولهای افقی گیرنده های نوری (عمدتاً سلولهای استوانه ای) را به یکدیگر مربوط می سازند آکسون سلولهای دو قطبی در لایه شبکه ای شکل داخلی با سلولهای آماکرین و دندریت سلولهای گانگلیونی سیناپس می کند.

نمونه های سلولهای گانگلیونی به یکدیگر ملحق شده و پس از تشکیل عصب بینایی تا مغز امتداد می یابند. شبکیه حسی انسان حاوی تقریباً 100 میلیون سلول استوانه ای و 6 میلیون سلول مخروطی است. دیسک بینایی فاقد گیرنده نوری است و نقطه کور را در میدان بینایی تشکیل می دهد. در ناحیه فووه آسنترال ایس تقریباً 150000 سلول مخروطی در هر میلی متر مربع وجود دارد. تعداد سلولهای مخروطی در باقیمانده شبکیه 4500 عدد در میلی متر مربع است. متر اکم سلولهای استوانه ای تقریباً در 3 میلی متر فووه آ (20 درجه) حد اکثر در حدود 150000 سلول استوانه ای در هر میلی متر مربع است. تعداد سلولهای استوانه ای در بخش محیطی تا پورال 35000 در میلی متر مربع و در بخش محیطی نازک 60000 عدد در میلی متر مربع می باشد. نحوه انتشار رشته های عصب بینایی به سلولهای گیرنده یکتوان نیست. در ناحیه فووه آسنترال تقریباً 200000 سلول مخروطی وجود دارد که حد اقل با همین تعداد آکسون عصب بینایی ارتباط دارند.

در قسمتهای دور محیطی ممکن است تا 10000 سلول استوانه ای به صورت خوشه ای به یک رشته عصبی مربوط باشند به دلیل اثر اک قابل ملاحظه موجود یک نقطه نورانی ممکن است چندین خوشه را در یک لحظه متحرک نماید .

منابع لیسیم

\*\*\*\*\*

گلوکز و اکسیژن مورد نیاز لایه های داخل شبکیه توسط گردش خون شبکیه و تغذیه به اپیتلیوم رنگدانه دار شبکیه و سلولهای گیرنده نور توسط نور یو کاپیلاریس تامین می گردد . بر ای اینکه شبکیه کار خود را بطور عادی انجام دهد باید هر دو گردش خون بدون نقص باشند گلوکز ی که توسط نور یو کاپیلاریس تحویل میشود در لایه اپیتلیوم رنگدانه دار شبکیه توسط آنزیم هگز و کیناز به گلوکز 6 فسفات تبدیل و به الیپسوئید گیرنده های نوری می رسد .

گلوکز 6 فسفات در الیپسوئید توسط میتو کندر یهاب سرمت به دو مولکول گلیسر آلدئید (گلیکولیز) و سپس به دو مولکول پیروات تبدیل میشود . شبکیه بیشتر از هر بافت دیگری اکسیژن مصرف می کند . آنزیمهای راه اسید فسفوکلوکونیک بصورت کنستانتره در هسته سلولهای استوانه ای و مخروطی متمرکز بوده و قند ریوزوم مورد لزوم بر ای سنتز RNA را فراهم می سازند . سلولهای مولر گلیکوژن را ذخیره می کنند . فوتوشیمیایی بینائی را در اپسین ، پیگمان بینائی سلولهای استوانه ای از 11 cis retinal که یک فرم شیمیایی ویتامین A1 و پروتئین که opsin نامیده میشود ساخته شده است (تصویر 9 - 7) .

وقتی نور به یک مولکول رد اپسین برخورد می کند 11 cis retinal به فرم all trans تبدیل میشود و اپسین آزاد میشود و پیام الکتریکی که بوسیله فوتورسپتورها به سمت مغز حمل میشوند آغاز میشود . (تصویر 10)

چشم دو بار هر دو اپسین را می سازد . بطور اولیه عمل سلولهای استوانه ای وقتی که چشم به تاریکی عادت کرده است (بر ای دید شبانه) و نمی تواند در نگهاری از یکدیگر تشخیص دهند .

سلولهای مخروطی عملشان وقتی است که شبکیه به نور عادت کرده است (بر ای دید روز) . توانائی ما بر ای تشخیص به این حقیقت بستگی دارد که سلولهای مخروطی سه نوع مختلف دارند ، هر کدام از آنها پیگمان بینائی مختلفی دارند . سه پیگمانهای مخروطی حاوی 11 cis aldehyde که یک نوع شیمیائی ویتامین A که ویتامین A2 نامیده میشود می باشند . (تصویر 11)

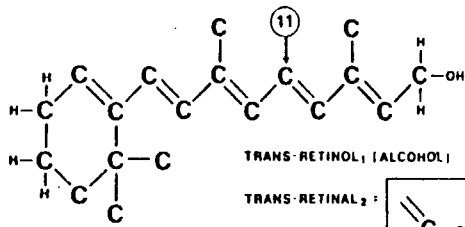


Fig 7. 11-Cis retinal<sub>1</sub>.

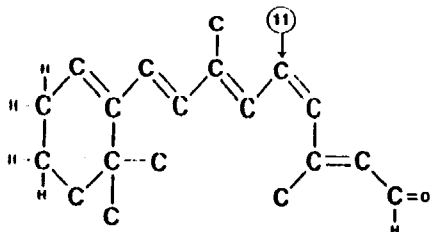


Fig 8. Vitamin A<sub>1</sub>.

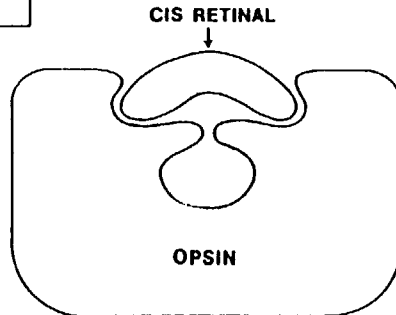


Fig 9. Rhodopsin.

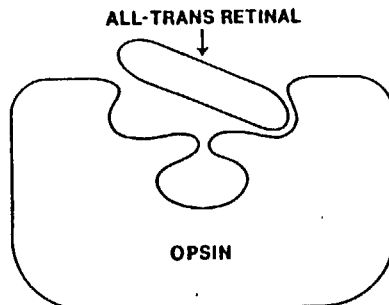


Fig 10. Rhodopsin after being struck by a photon.

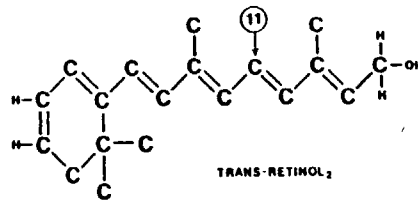


Fig 11. Vitamin A<sub>2</sub> (cones).