

به نام خدا

نورون های مخروطی و استوانه ای

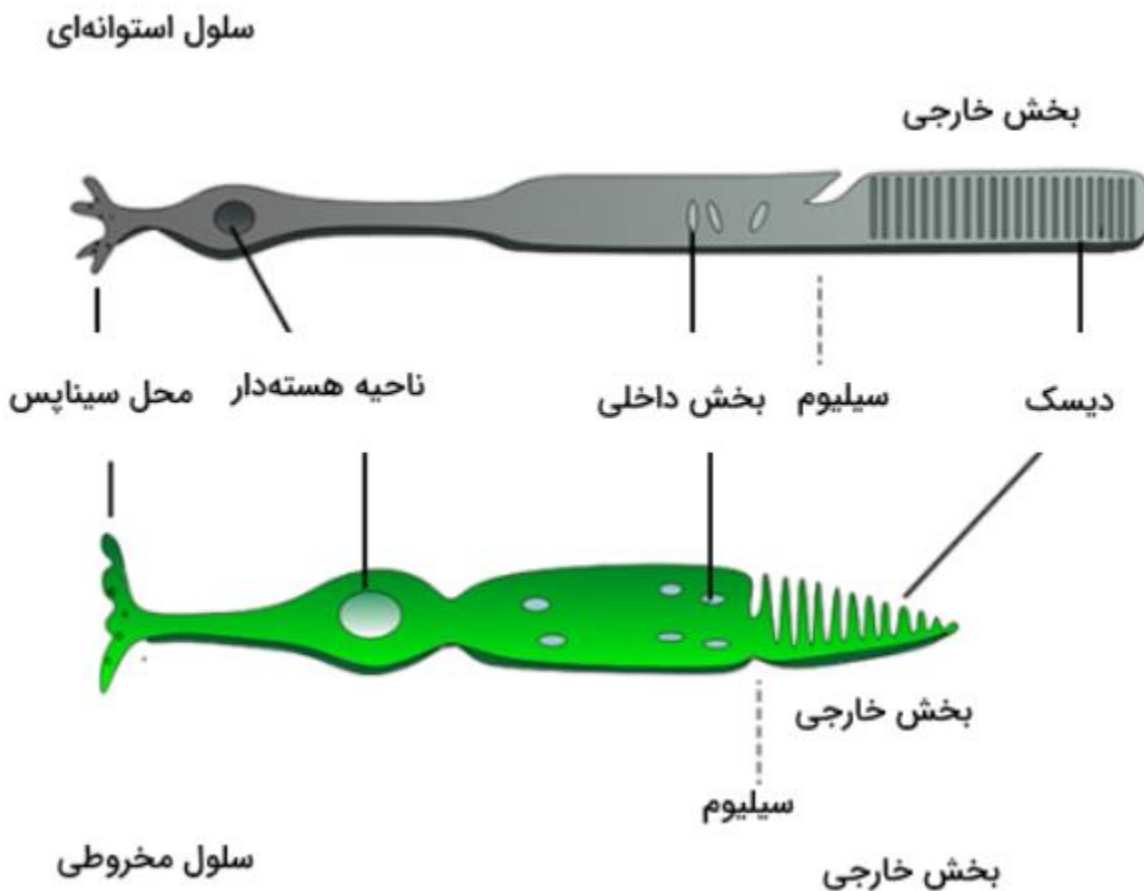
نام و نام خانوادگی: **امیرمسعود شاکر**

شماره دانشجویی: **97243081**

1. هر نورون مخروطی و استوانه ای چگونه اطلاعات روشنایی به نورون سطح بالاتر می فرستند؟

انواع گیرنده های نوری چشم

دو نوع سلول گیرنده نور در داخل شبکیه انسان وجود دارد که بر اساس شباهت آنها به مخروط و استوانه، سلول های «استوانه ای» (Rod) و «مخروطی» (Cone) نام گذاری شده اند. تعداد این سلول ها در موجودات مختلف متفاوت است. این سلول ها و بخش های مختلف آنها در تصویر زیر مشخص شده اند:



گیرنده های نوری استوانه‌ای

سلول‌های استوانه‌ای در نور کم فعالیت می‌کنند و به ما دید «اسکوتوپیک» (Scotopic Vision) می‌دهند. ما از این سلول‌ها برای دیدن در شب استفاده می‌کنیم چون میزان بسیار کمی از نور هم می‌تواند این سلول‌ها را فعال کند.

سلول‌های استوانه‌ای نمی‌توانند رنگ‌ها را تشخیص دهند و فقط دید سیاه و سفید را فراهم می‌کنند. چشم انسان در حدود 120 میلیون سلول استوانه‌ای دارد. اما حیوانی که در شب شکار می‌کند تعداد بیشتری سلول استوانه‌ای در چشم خود دارد.

ویژگی	گیرنده نور استوانه‌ای	گیرنده نور مخروطی
شکل	استوانه‌ای	مخروطی
تعداد	زیاد	کم
حساسیت به نور	بالا	کم
حدت بینایی	کم	بالا
نوع بینایی	بینایی در شب	دید رنگی
حضور در فووا	خیر	بله
انواع آن	یک مدل دارد.	سه نوع: M، L و S
نوع رنگدانه نوری	آکروماتیک	کروماتیک: سبز، قرمز و آبی

گیرنده های نوری مخروطی

سلول‌های مخروطی به نور بیشتری برای انجام فعالیت خود نیاز دارند و به ما دید رنگی می‌دهند. دید رنگی در نور زیاد را دید «فوتوپیک» (Photopic Vision) می‌نامند. چشم انسان تنها 6 میلیون سلول مخروطی دارد که به سه دسته زیر تقسیم می‌شوند.

سلول مخروطی سبز (M-cone): 531 nm

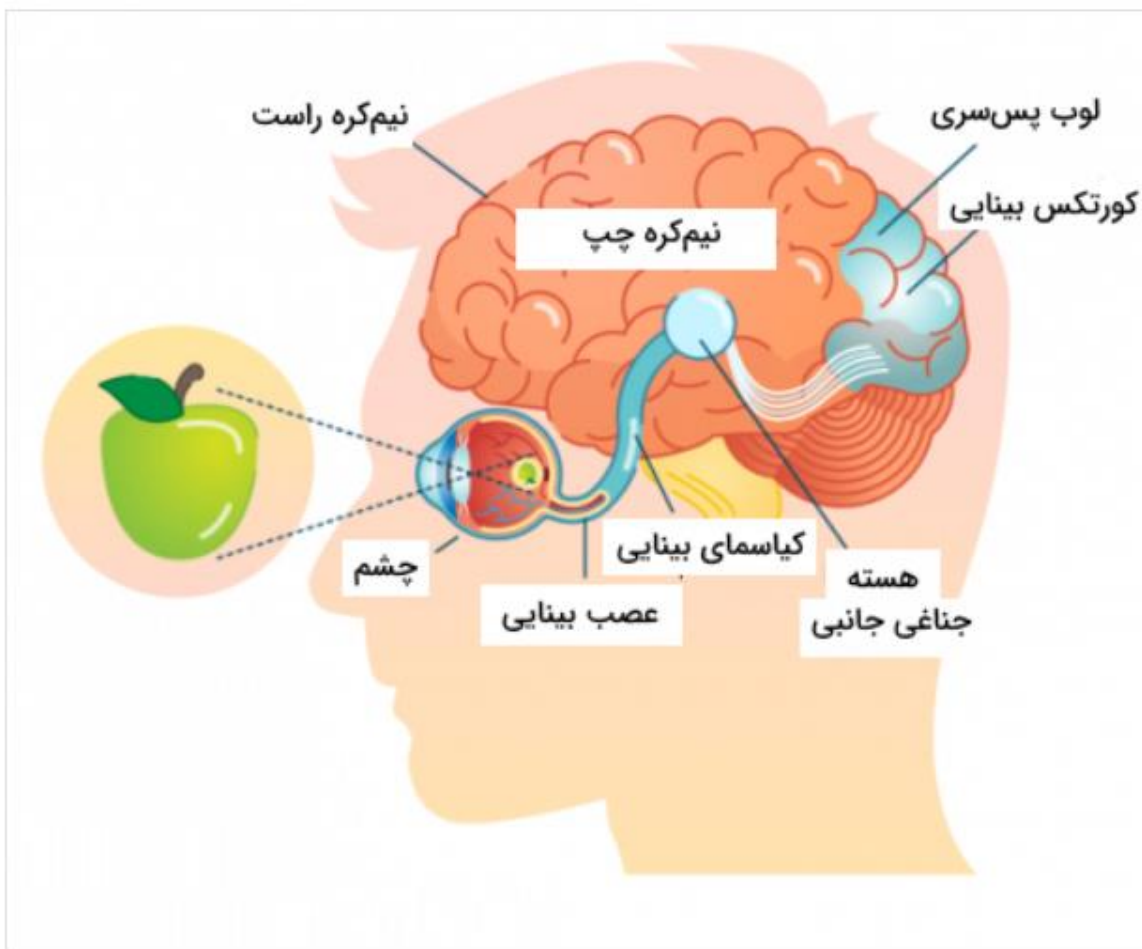
سلول مخروطی آبی (S-cone): 420 nm

سلول مخروطی قرمز (L-cone): 588 nm

بیشتر سلول‌های مخروطی در فرورفتگی کوچکی در شبکیه به نام «فووا» (Fovea) قرار دارند و امکان دیدن جزئیات دقیق در تصاویر را به ما می‌دهند.

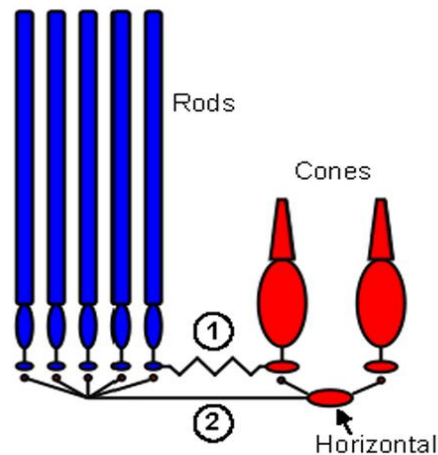
تمام بخش‌های چشم به ما کمک می‌کنند تا ببینیم. ابتدا نور از قرنیه عبور می‌کند. قرنیه حالت گنبدی دارد و نور را خم می‌کند تا در یک نقطه متمرکز شود. بخشی از این نور توسط مردمک به داخل چشم می‌آید. عنبیه چشم نیز با تغییر دادن اندازه مردمک، میزان نوری که به داخل چشم می‌آید را کنترل می‌کند.

سپس نور از عدسی چشم می‌گذرد. عدسی چشم مانند ذره‌بین نور را در یک نقطه متمرکز می‌کند و به روی شبکیه می‌اندازد. در شبکیه سلول‌های گیرنده نور وجود دارند که نور را توسط واکنش ترنسداکشن به پیام الکتریکی تبدیل می‌کنند. این پیام الکتریکی توسط عصب بینایی به مغز منتقل می‌شود و مغز نیز آن را به تصویر قابل دیدن، پردازش می‌کند.

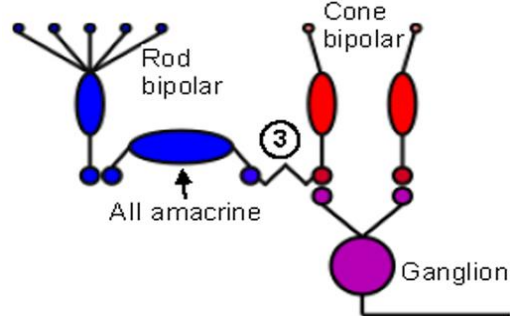


2. خروجی نورون مخروطی چگونه با خروجی نورون استوانه ای ترکیب می شود؟
 در شبکه داخلی، سیگنال های سلول های استوانه ای و مخروطی در پایانه سیناپسی دوقطبی مخروطی ترکیب میشوند.
 توضیح بیشتر:

A. OUTER RETINA



B. INNER RETINA

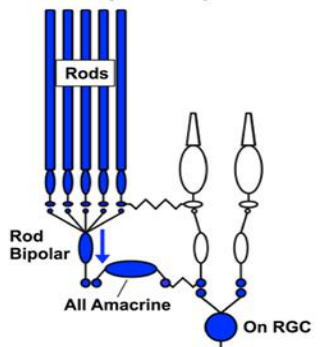


سیگنال های Rod و Cone می توانند در چند نقطه درون مدار retinal به هم پیوندند. اولین نقطه در خارج مدار retina جایی است که سیگنالهای Rod و Cone به وسیله gap junctions ها به هم متصل اند.

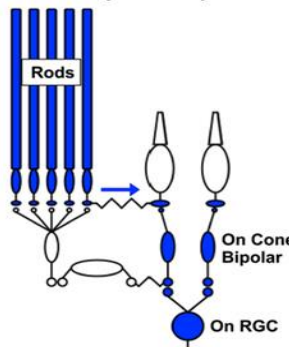
این سیناپس های الکتریکی اجازه می دهند سیگنال های Rod به صورت مستقیم به سیگنال های Cone بروند. این سیگنالها میتوانند در خارج از مدار Retina از طریق horizontal cell ها با یکدیگر همکاری کنند که این سلول های horizontal میتوانند ورودی synaptic را از سیگنالهای cone دریافت کرده و به سیگنالهای Rod و Cone feedback بدهند.

در داخل مدار retina سیگنال های Rod و Cone در cone bipolar synaptic terminal با هم ترکیب میشوند. شکل زیر نشان دهنده ترکیب سیگنالهای Rod و Cone از طریق سه مسیر است:

A. Primary Pathway



B. Secondary Pathway



C. Tertiary Pathway

