

КАК УСТРОЕНО НАШЕ ЗРЕНИЕ

Глаза человека

Глаза человека – это сложнейшая оптическая система, состоящая из множества функциональных элементов. Благодаря их слаженной работе мы воспринимаем 90 % поступающей информации, то есть именно от зрения по большей части зависит качество нашей жизни. Знание особенностей строения глаза поможет нам лучше понять его работу и важность здоровья каждого из элементов его структуры.

ВЗГЛЯД ИЗНУТРИ

Устройство глаза напоминает мощную линзу, которая собирает лучи света. Эту функцию выполняет роговица – передняя прозрачная оболочка глаза. Интересно, что ее диаметр увеличивается с рождения и до 4 лет, после чего не изменяется, хотя само яблоко продолжает расти. Поэтому у маленьких детей глаза кажутся больше, чем у взрослых. Пройдя сквозь нее, свет достигает радужной оболочки – светонепроницаемой диафрагмы глаза, в центре которой находится отверстие – зрачок. Благодаря его способности сужаться и расширяться наш глаз может быстро адаптироваться к свету разной интенсивности. Из зрачка лучи попадают на двояковыпуклую линзу – хрусталик. Его функция заключается в преломлении лучей и фокусировке изображения. Хрусталик играет важную роль в составе светопреломляющего аппарата, поскольку способен настраиваться на видение объектов, расположенных на разном расстоянии от человека. Такое устройство глаза позволяет нам хорошо видеть и вблизи, и вдали.

Спектральная чувствительность глаза[править | править код]

Спектр поглощения воды

В процессе эволюции светочувствительные рецепторы адаптировались к солнечному излучению, достигающему поверхности Земли и хорошо распространяющемуся в воде морей и океанов. Земная атмосфера имеет значительное окно прозрачности только в диапазоне длин волн 300—1500 нм. В ультрафиолетовой области прозрачность ограничена поглощением ультрафиолета озоновым слоем и водой, в инфракрасной области — поглощением водой. Поэтому на сравнительно узкую видимую область спектра приходится более 40 % энергии излучения Солнца у поверхности.

Глаз человека чувствителен к электромагнитному излучению в диапазоне длин волн 400—750 нм (видимое излучение)[1]. Сетчатка глаза чувствительна и к более коротковолновому излучению, но чувствительность глаза в этой области спектра ограничивается низкой прозрачностью хрусталика, защищающего сетчатку от разрушительного действия ультрафиолета

Цветовое зрение [править | править код]

В глазу человека содержатся два типа светочувствительных клеток (фоторецепторов): высокочувствительные палочки и менее чувствительные колбочки. Палочки функционируют в условиях относительно низкой освещённости и отвечают за действие механизма ночного зрения, однако при этом они обеспечивают только нейтральное в цветовом отношении восприятие действительности, ограниченное участием белого, серого и чёрного цветов. Колбочки работают при более высоких уровнях освещённости, чем палочки. Они ответственны за механизм дневного зрения, отличительной особенностью которого является способность обеспечения цветового зрения.

У приматов (в том числе и человека) мутация вызвала появление дополнительного, третьего типа колбочек — цветовых рецепторов. Это было вызвано расширением экологической ниши млекопитающих, переходом части видов к дневному образу жизни, в том числе на деревьях. Мутация была вызвана появлением изменённой копии гена, отвечающего за восприятие средней, зелёночувствительной области спектра. Она обеспечила лучшее распознавание объектов «дневного мира» — плодов, цветов, листьев

В сетчатке глаза человека есть три вида колбочек, максимумы чувствительности которых приходятся на красный, зелёный и синий участки спектра[2]. Ещё в 1970-х годах было показано, что распределение типов колбочек в сетчатке неравномерно: «синие» колбочки находятся ближе к периферии, в то время как «красные» и «зелёные» распределены случайным образом[3], что было подтверждено более детальными исследованиями в начале XXI века[4]. Соответствие типов колбочек трём «основным» цветам обеспечивает распознавание тысяч цветов и оттенков. Кривые спектральной чувствительности трёх видов колбочек частично перекрываются, что способствует явлению метамерии. Очень сильный свет возбуждает все 3 типа рецепторов, и потому воспринимается, как излучение слепяще-белого цвета (эффект метамерии).

Равномерное раздражение всех трёх элементов, соответствующее средневзвешенному дневному свету, также вызывает ощущение белого цвета