

6.4. ЭЛЕМЕНТЫ БИОФИЗИКИ ЗРЕНИЯ

6.4.1. Строение глаза человека

Различают **оптическую** (преломляющую) систему глаза, формирующую изображение видимых предметов, и **световоспринимающую** систему, образованную фоторецепторными клетками – **колбочками** и **палочками**.

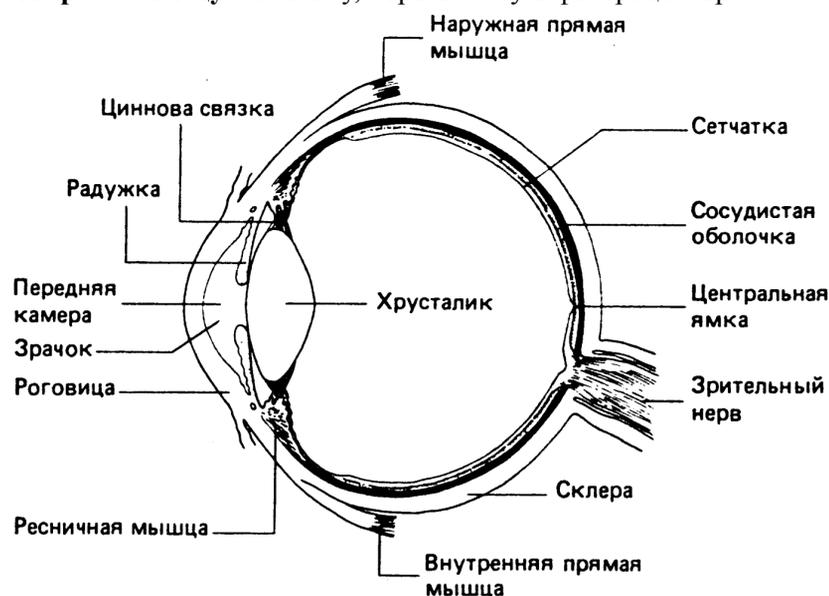


Рис. 6.4. Продольный разрез глаза человека.

Глазное яблоко окружено несколькими оболочками.

Наружная оболочка (склера) состоит из прочной, эластичной соединительной ткани, имеет белый или слегка голубоватый цвет. Она выполняет функцию наружного каркаса глаза и служит опорой для внутренних оболочек. В передней части глазного яблока склере продолжает **роговица** – идеально прозрачная, вогнутая изнутри и выпуклая снаружи бессосудистая пластинка. Роговица выполняет функции, сходные с функциями объектива в фотоаппарате. Она представляет собой выпукло-вогнутую линзу, собирающую световые лучи и фокусирующую их в правильном направлении. Это одна из главных оптических структур человеческого глаза (оптическая сила порядка 40-47 диоптрий). Как часть наружной капсулы глаза выполняет опорную и защитную функции благодаря прочности, высокой чувствительности и способности к быстрой регенерации переднего эпителия.

Изнутри к склере прилегает **сосудистая оболочка**, передняя часть которой образует пигментированную **радужку**. В центре радужки находится отверстие переменного диаметра – **зрачок**. Между роговицей и радужкой расположена так называемая **передняя камера глаза**, заполненная водянистой (камерной) влагой. Функции сосудистой оболочки – это питание сетчатки (собственно сосудистая оболочка), продуцирование водянистой влаги камер глаза (цилиарное тело), изменение диаметра зрачка, выполняющего роль апертурной диафрагмы, при изменении интенсивности света (радужка).

За радужкой находится **хрусталик** глаза – прозрачная двояковыпуклая линза, передняя и задняя поверхности которой имеют различные радиусы кривизны. Роль хрусталика в функционировании зрительной системы очень важна. Во-первых, он выполняет функцию **светопроведения** благодаря своей прозрачности. Во-вторых, он является **светопреломляющей структурой** и имеет оптическую силу около 19 диоптрий. В-третьих, благодаря хрусталику обеспечивается **аккомодация** глаза, т.е. фокусировка видимой картины. При сокращении волокон мышц, связанных с капсулой, окружающей хрусталик, уменьшается натяжение капсулы, и хрусталик становится более выпуклым, преломляющая сила увеличивается, за счет чего хорошо видны предметы, расположенные вблизи. При расслаблении мышц хрусталик становится более плоским, что позволяет видеть расположенные вдали предметы. Кроме того, хрусталик представляет собой перегородку, разделяющую глаз на два отдела (передний и задний). Благодаря этой перегородке передние отделы глаза защищены от чрезмерного давления **стекловидного тела** – прозрачного бесцветного гелеобразного вещества, заполняющего задний отдел.

Внутренняя поверхность задней камеры покрыта **сетчатой оболочкой (сетчаткой)**, содержащей **фоторецепторы**. Воспринимаемые светочувствительными элементами сетчатки световые сигналы преобразуются в последовательности нервных импульсов в волокнах **зрительного нерва** и в конечном итоге достигают зрительных центров мозга.

Место выхода зрительного нерва представляет собой **слепое пятно**, в котором отсутствуют фоторецепторы. Немного выше расположено **желтое пятно** – участок с максимальной концентрацией фоторецепторов (колбочек). Линия, проходящая через центр желтого пятна и центр хрусталика, называется **зрительной осью**. Она отклонена от оптической оси глаза на угол около 5°.

Суммарная оптическая сила глаза в покое аккомодации (то есть при рассматривании удаленных предметов) составляет около 60 диоптрий. Оптическая система глаза обеспечивает построение на сетчатке уменьшенного, обратного, действительного изображения предметов.