





АНАЛИЗАТОРЫ

Анализатор –

**это совокупность
образований,**



**обеспечивающих восприятие
и анализ информации о
внешней и внутренней среде
организма и формирующая
специфические ощущения
(И.П. Павлов, 1909 г)**

ТРИ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ АНАЛИЗАТОРА



- 1) периферическая
часть – рецепторы;**
- 2) проводниковая
часть;**
- 3) корковая часть**

ОСОБЕННОСТИ ПРОВОДНИКОВОЙ ЧАСТИ АНАЛИЗАТОРА:



1. МНОГОКАНАЛЬНОСТЬ

проведения одной и той же информации, что *обеспечивает надежность* передачи импульса;

2. Многоуровневость проведения

возбуждения за счет многократного переключения (в ганглиях, спинном мозге, ретикулярной формации, таламусе), что обеспечивает высший анализ сигнала по его различным параметрам;



3. Объединение сигналов (например в ретикулярной формации мозга), что обеспечивает взаимодействие различных анализаторов, в результате чего происходит синтетическая деятельность ЦНС (образование условного рефлекса).

Корковая часть

анализатора

обеспечивает

возникновение тех или

иных ощущений,

соответствующих каждому

анализатору и восприятие



**Ощущения – субъективный
образ объективно
существующего мира, это
отражение свойств предметов
объективного мира.**



**Восприятие – это
истолкование ощущений в
соответствии со своим опытом, то
есть опознание образа**

Зрительный анализатор



– это совокупность образований, обеспечивающий восприятие электромагнитных излучений с длинами волн видимого диапазона (400-700 нм -нанометр) и формирование световых ощущений. 90% информации о внешней среде обеспечивает зрительный анализатор

Оболочки глаза



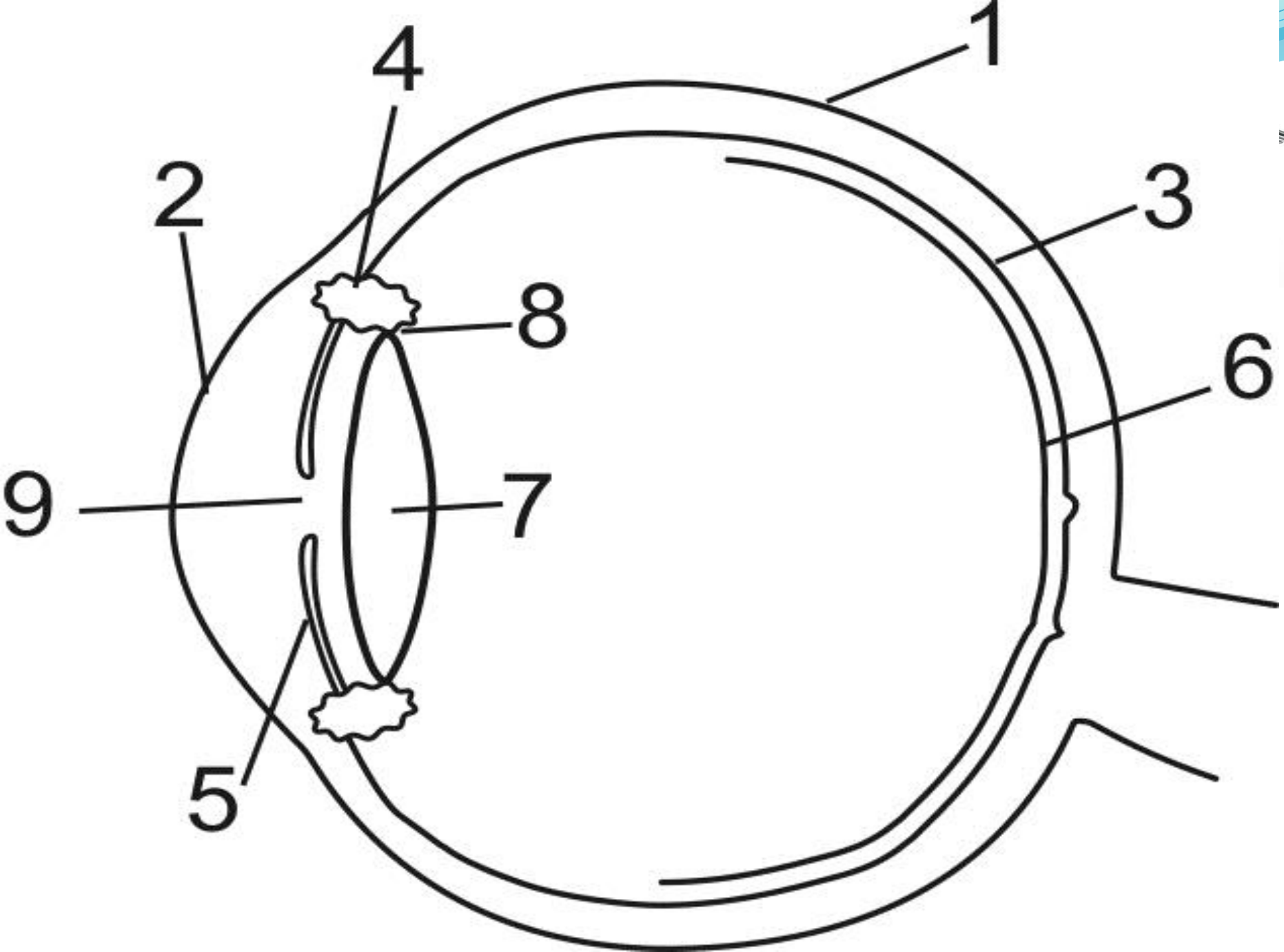
I слой – наружная оболочка, или белочная - впереди выпуклая и прозрачная - роговая оболочка (роговица)

II слой – средняя, или сосудистая оболочка делится на три части: собственная сосудистая оболочка; аккомодационная мышца, или ресничное тело; радужная оболочка определяющая цвет глаза;

III слой – внутренняя, или сетчатая оболочка, в которой расположены рецепторные клетки (палочки и колбочки).



Отверстие в радужной оболочке – это зрачок, который регулирует пучок света





Фотохимический
процесс в сетчатке.
Зрачковый рефлекс

В сетчатке глаза различают два вида рецепторных клеток:



1) палочки (около 120 млн)

расположены в сетчатке и выполняют следующие функции: имеют высокую чувствительность к свету (в 500 раз выше колбочек) и приспособлены для ночного зрения; обеспечивают периферическое зрение; воспринимают подвижные объекты;

2) колбочки (около 6 млн)
расположены в желтом
пятне и центральной ямке,
в этой области острота
зрения максимальна,
обеспечивают центральное
зрение, остроту зрения и
цветовосприятие



В палочках сетчатки
имеется зрительный
пигмент родопсин,
который состоит из
белковой части **опсина** и
небелковой части
ретинала (альдегид
витамина А).



Ретиналь может находиться

в виде двух изомеров:



а) цис-изомер - длина его молекулы соответствует 2 ангстремам;

б) транс-изомер - длина его молекулы 2,4 ангстрема. Опсин имеет нишу размером 2 ангстрема

При действии света на сетчатку цис-изомер ретиналя превращается в транс-изомер и поэтому выходит из ниши белка опсина – происходит распад родопсина на ретиналь и опсин.



Ретиналь увеличивает
проницаемость ионов калия в
мембране палочек,
происходит
гиперполяризация
мембраны, возникает пик
МПД, который генерируется
(суммируется) в нервный
импульс



Зрачковый рефлекс -



это сужение или расширение зрачка, регулирующего поток света на сетчатку. Вокруг зрачка находятся циркулярные мышцы (III пара черепномозговых нервов) и продольные, или радиарные, мышцы (симпатический нерв)



Острота и поле зрения

Острота зрения –



это наименьший угол,

который способен различить


глаз. Он равен одной минуте.

Острота зрения характеризует

центральное зрение и

определяется с помощью

специальных таблиц.

Поле зрения – это  совокупность точек, которые способен различать фиксированный глаз.

Наибольшее поле зрения – наружное (приближается к 90 град) и наименьшее – внутреннее (30-40 град)

Преломляющая сила глаза

1) роговая оболочка (40 диоптрий)

2) хрусталик (19 – 33 диоптрий).



Благодаря эластичности хрусталика и аккомодационной мышцы кривизна

хрусталика может изменяться:

*при рассматривании близких предметов
хрусталик становится более*

выпуклым;

*при рассматривании далеких предметов
– более плоским*

Аккомодация глаза -



- это способность глаза ясно видеть как далекие предметы, так и близкие.

Механизм аккомодации глаза

происходит за счет двух факторов:

1) ЭЛАСТИЧНОСТИ ХРУСТАЛИКА,

благодаря которому выпуклость хрусталика может изменяться от

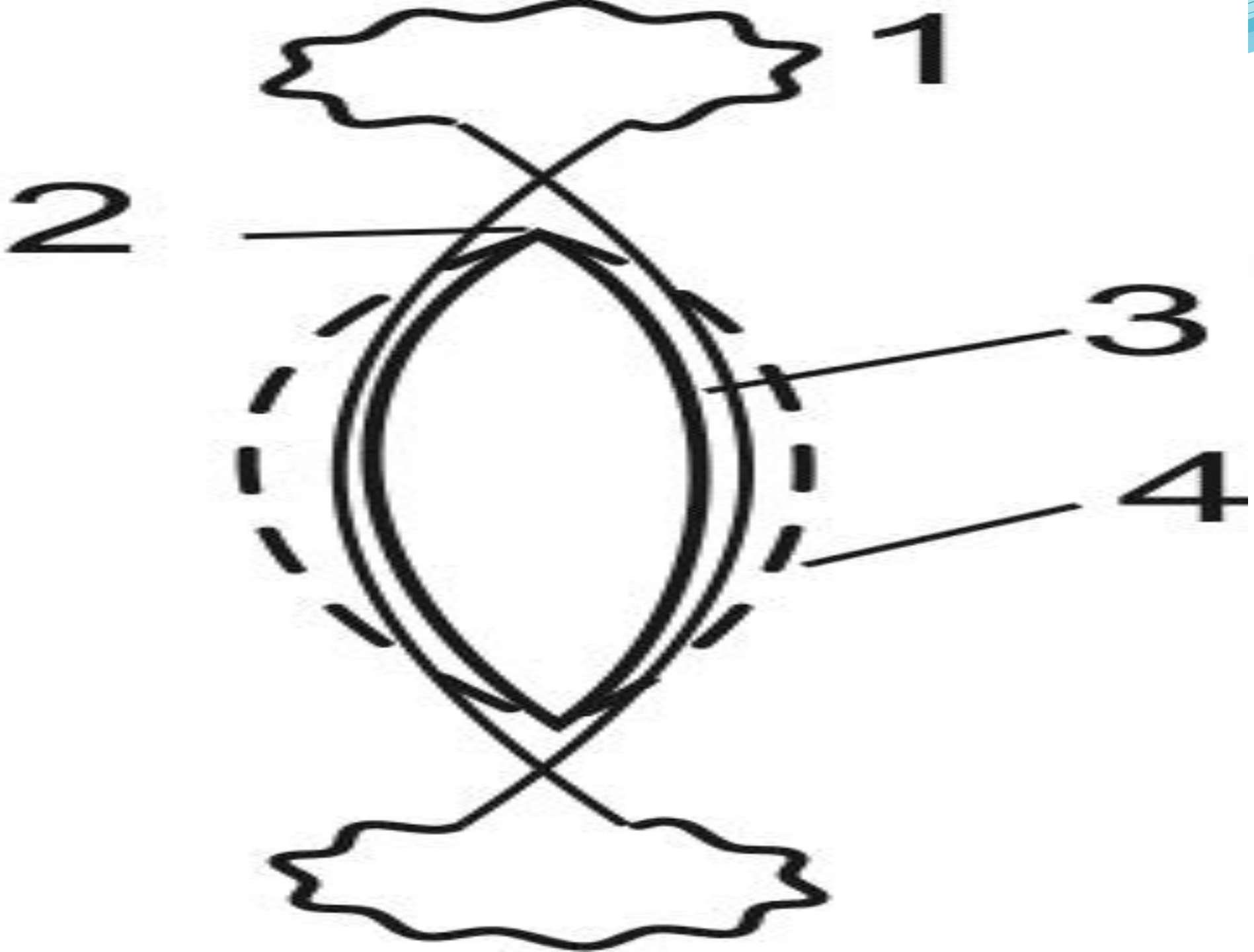
19 Д до 33 Д.

С возрастом эластичность хрусталика уменьшается и минимума достигает после 60 лет, в результате чего возникает старческая дальнозоркость – пресбиопия;



2) АККОМОДАЦИОННОЙ МЫШЦЫ (РЕСНИЧНОЙ):

при рассматривании близких предметов происходит **сокращение** аккомадационной мышцы, что приводит к **расслаблению** **циновой связки** и хрусталик, благодаря своей эластичности, становится более **выпуклым**, увеличивается преломляющая сила и глаз ясно видит **близкие предметы**



При рассматривании далеких
предметов



происходит расслабление

аккомодационной мышцы, что

приводит к натяжению циновой

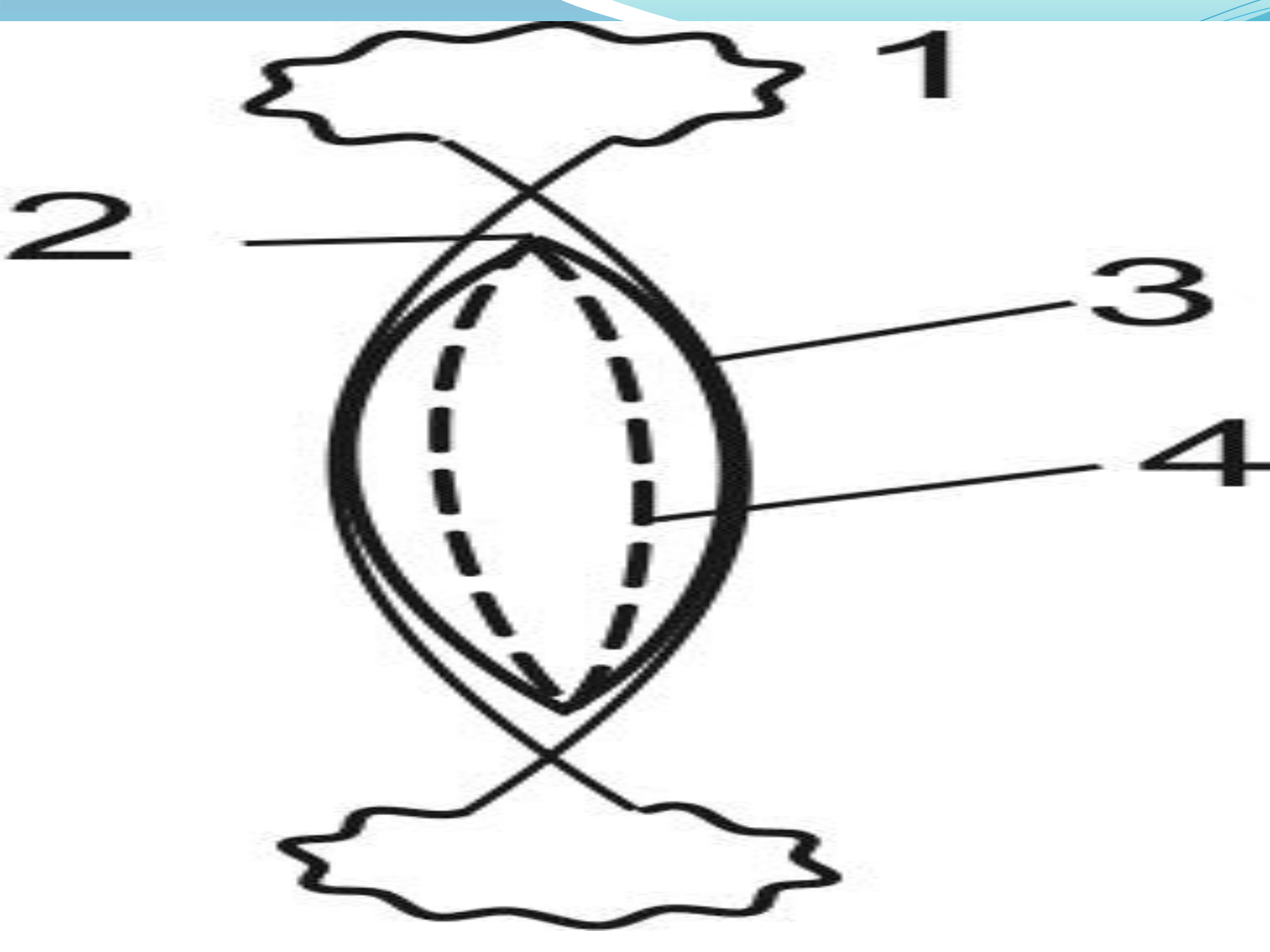
связки и хрусталик, благодаря

своей эластичности, становится

более плоским - уменьшается

преломляющая сила и глаз ясно

видит далекие предметы



Нарушения аккомодации:

- 1. миопический, или близорукий**
- 2. гиперметропический, или дальнозоркий**



Нарушение аккомодации определяется при полном расслаблении аккомодационной мышцы. При этом в нормальном глазе (эметропический) фокус совпадает с сетчаткой

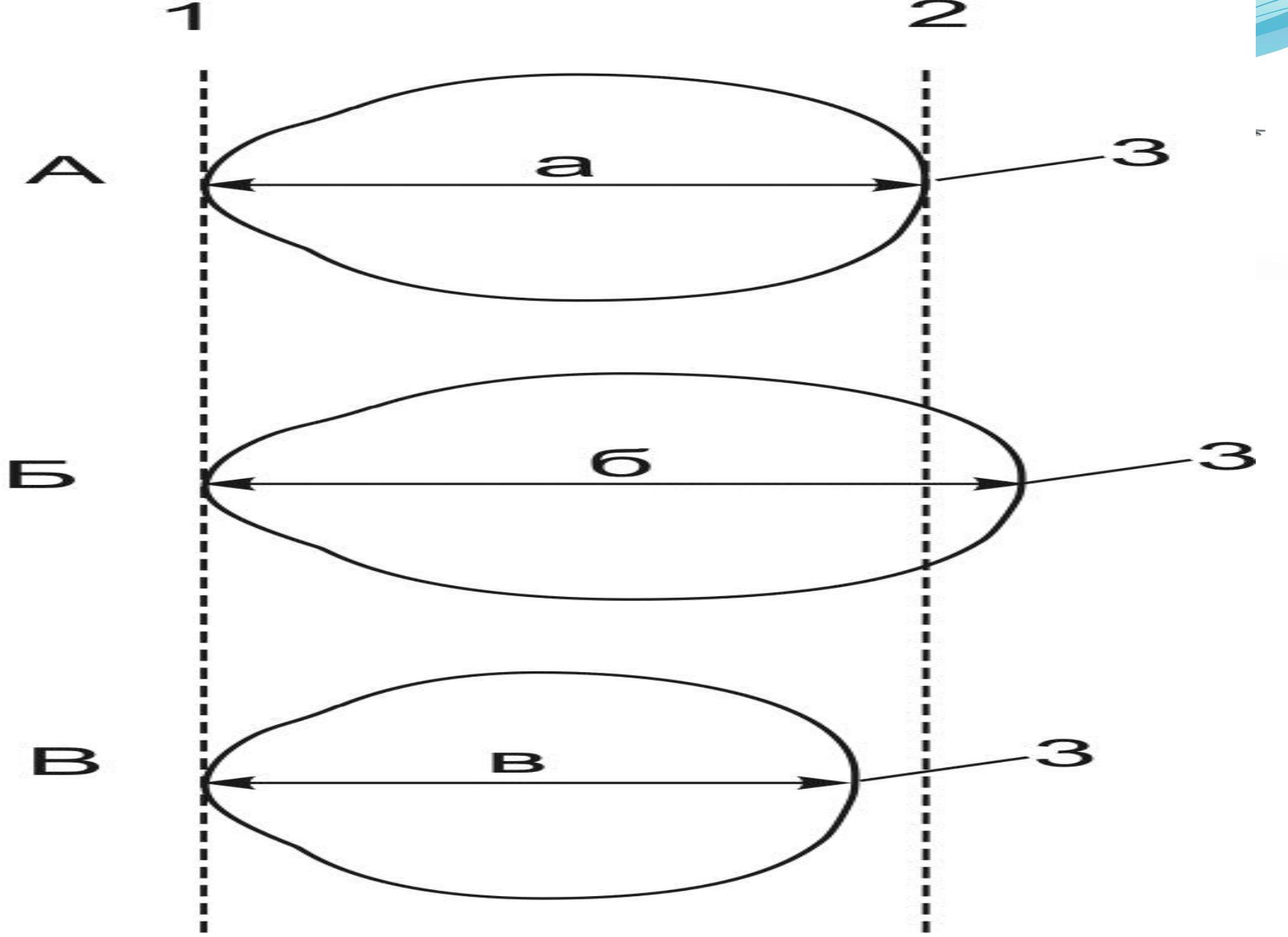
В миопическом глазу фокус находится перед сетчаткой, или ближе от сетчатки, поэтому это нарушение аккомодации называют близорукостью. Расположение фокусного расстояния перед сетчаткой в миопическом глазу связано с тем, что анатомическая ось миопического глаза больше, чем у нормального глаза



В гиперметропическом глазу фокус находится за сетчаткой, или дальше от сетчатки, поэтому это нарушение аккомодации называют дальнозоркостью.

Расположение фокусного расстояния за сетчаткой связано с тем, что анатомическая ось гиперметропического глаза меньше, чем у нормального





При полном расслаблении аккомодационной мышцы



в миопическом и гиперметропическом глазу
отмечается один и тот же результат -
расплывчатое изображение на сетчатке.

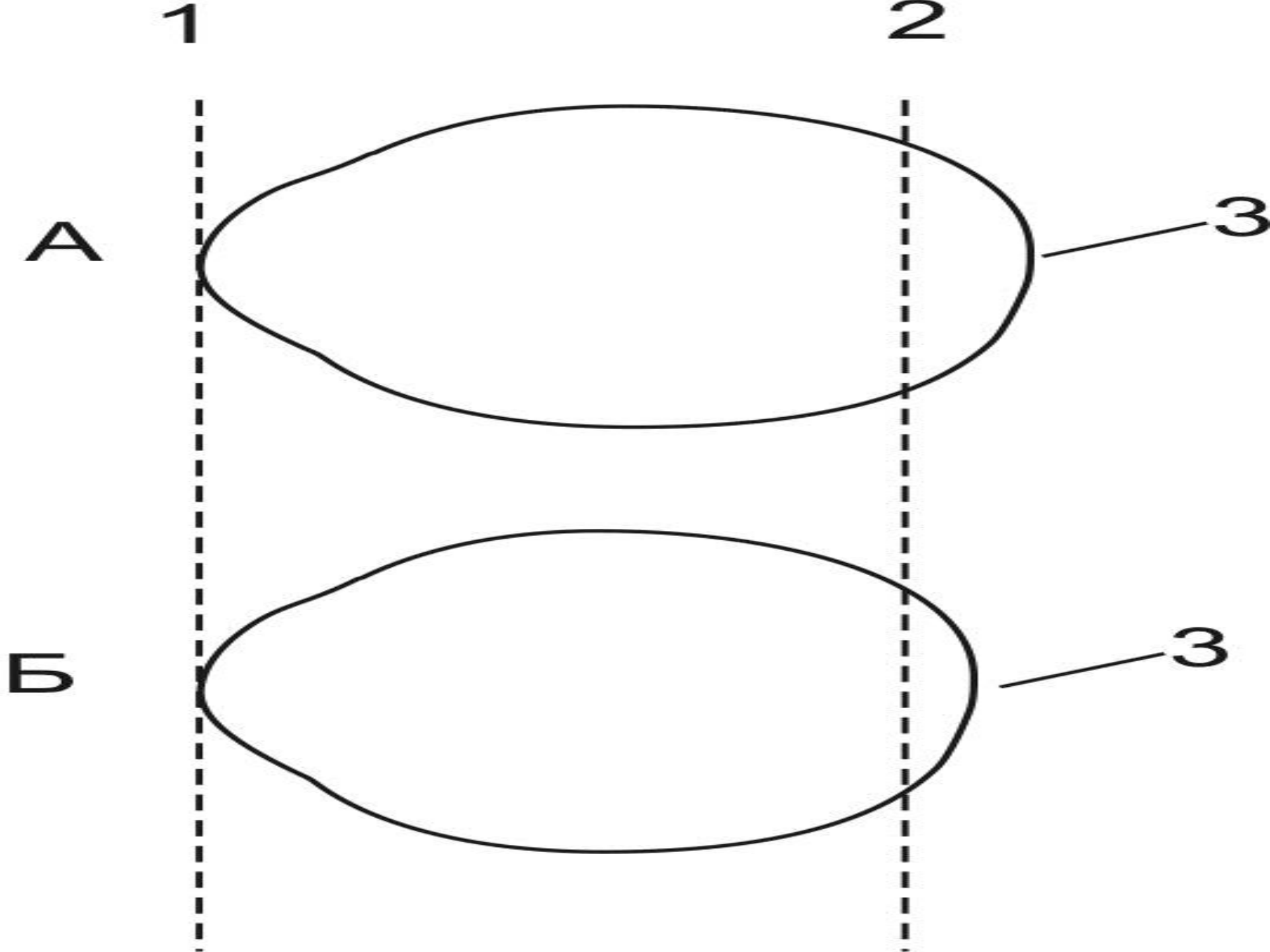
Причина же при этом разная: *в миопическом глазе* – за счет расположения главного фокуса перед сетчаткой, ближе от сетчатки (близорукость);
в гиперметропическом глазе – за счет расположения главного фокуса за сетчаткой, дальше от сетчатки (дальнозоркость).

Коррекция миопического глаза

осуществляется за счет уменьшения оптической системы глаза (его преломляющей способности), так как главный фокус при этом находится перед сетчаткой – это достигается при помощи двояковогнутых (рассеивающих) линз.

Степень выраженности миопии определяется расстоянием от фокуса до сетчатки: чем больше это расстояние, тем более выражена миопия





Коррекция гиперметропического глаза



осуществляется за счет увеличения оптической системы глаза (его преломляющей способности), так как главный фокус при этом находится за сетчаткой – это достигается при помощи двояковыпуклых (собирающих) линз. Степень выраженности гиперметропии определяется расстоянием от фокуса до сетчатки: чем больше это расстояние, тем более выражена гиперметропия

1

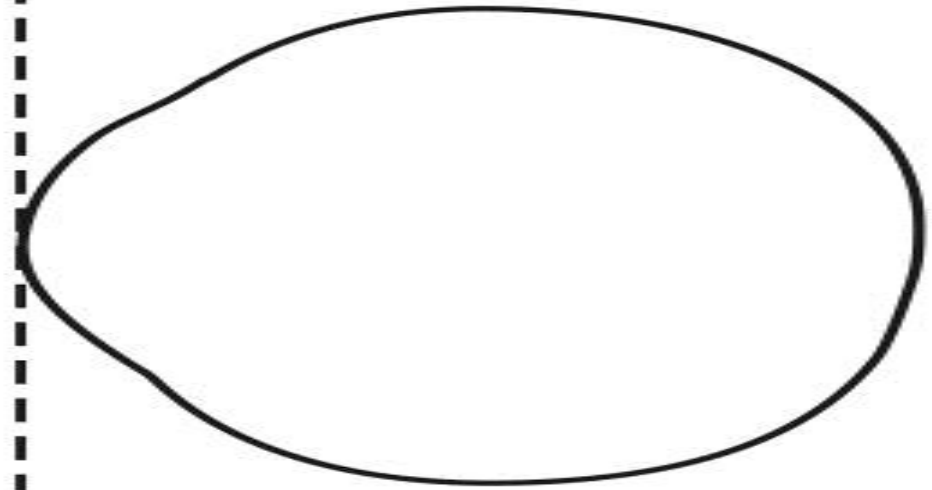
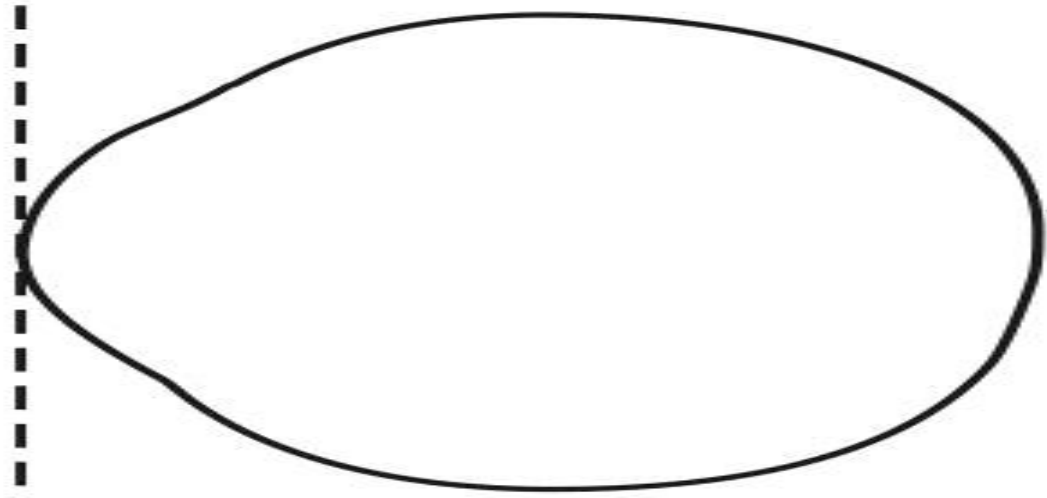
2

A

3

Б

3



Слабовыраженная

гиперметропия **корректируется**

самостоятельно, а при **сильно**

выраженной гиперметропии с

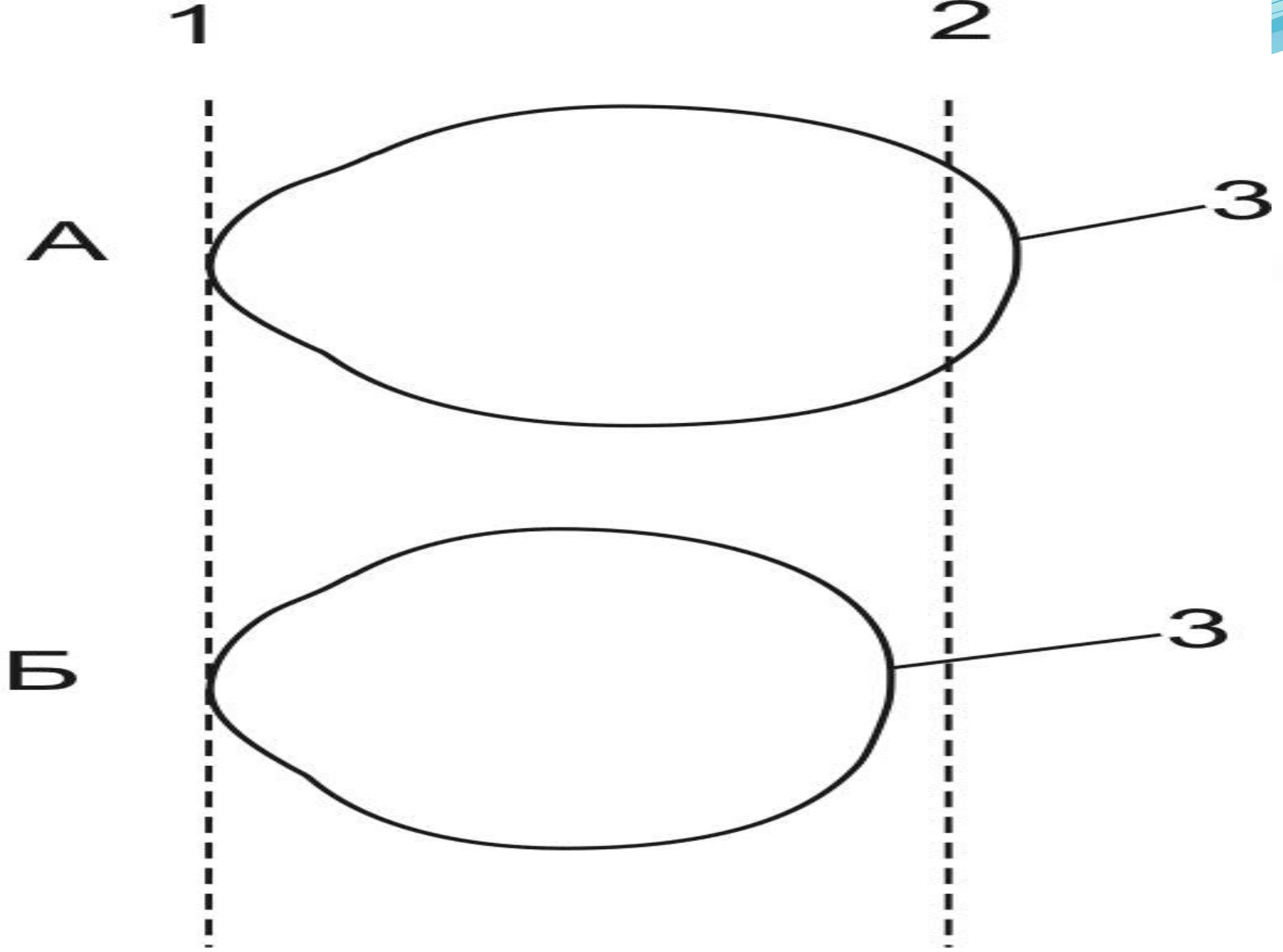
помощью двояковыпуклых линз

Слабо и сильно выраженная

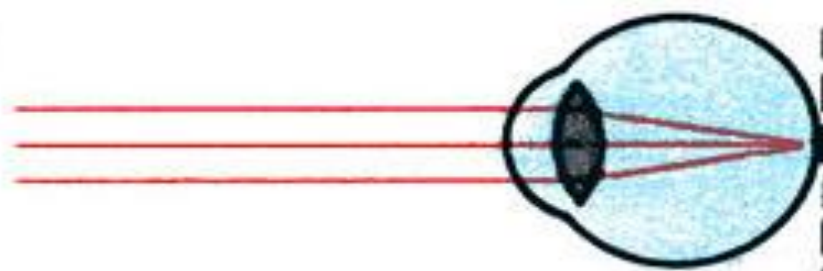
миопия ТОЛЬКО с помощью

двоковогнутых линз

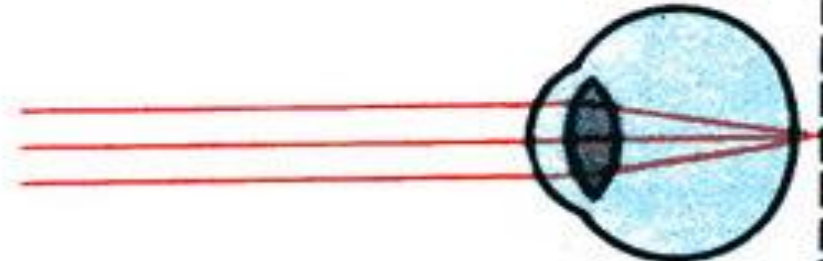




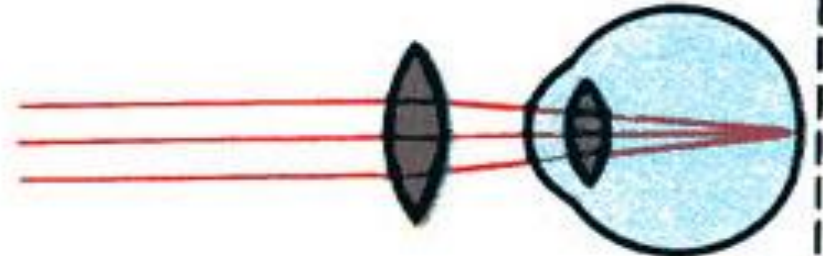
Эмметропия



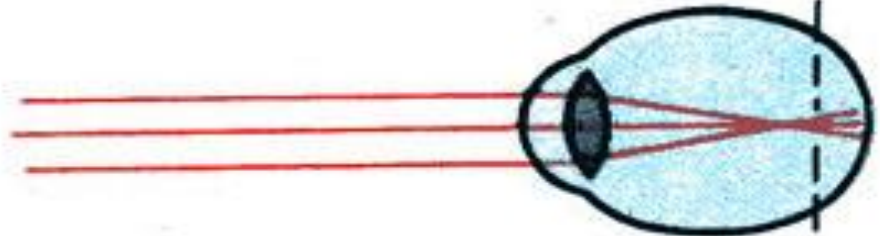
Гиперметропия



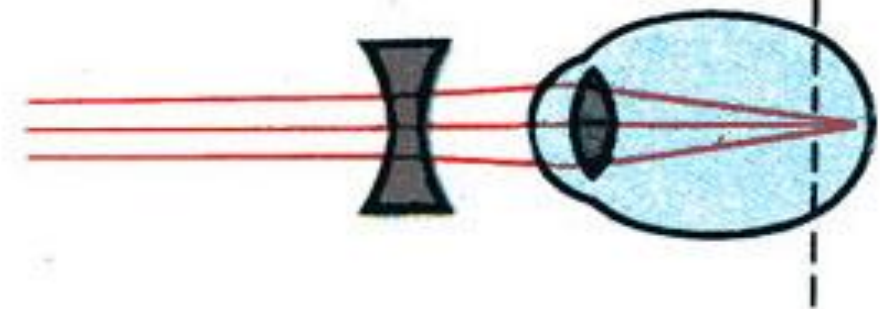
Коррекция гиперметропии



Миопия



Коррекция миопии



Цветовое зрение



Трехкомпонентная теория цветового зрения
(Т. Юнг, 1802; Г. Гельмгольц, 1859)

предполагает наличие **трех видов колбочек:**

- 1) колбочки со зрительным пигментом, поглощающий электромагнитные волны длиной 420 нм (**синий цвет**);
- 2) колбочки со зрительным пигментом, поглощающий электромагнитные волны длиной 530 нм (**зеленый цвет**);
- 3) колбочки со зрительным пигментом, поглощающий электромагнитные волны длиной 560 нм (**красный цвет**).

Различные цвета образуются в результате неодинаковой стимуляции каждой колбочки (белый цвет за счет одинаковой стимуляции всех типов колбочек; одинаковая стимуляция красных и зеленых колбочек дает восприятие желтого цвета).



Нарушение восприятия цвета
(врожденные формы цветовой
слепоты – старое название –
дальтонизм) связано с
отсутствием генов, кодирующих
разные виды опсина в колбочках
(гены красного и зеленого
опсинов расположены в X-
хромосоме, ген синего опсина – в
7-й хромосоме).



Различают следующие нарушения

цветовосприятия:



- 1) *дихромазия* (отсутствие восприятия одного цвета):
 - а) *дейтеранопия* (6%) – отсутствие опсина, воспринимающего **зеленый цвет** (зеленослепые);
 - б) *протанопия* (1,1%) - отсутствие опсина, воспринимающего **красный цвет** (краснослепые);
 - в) *tritанопия* (0,01%) - отсутствие опсина, воспринимающего **синий цвет** (синеслепые);
- 2) *ахромазия* (менее 0,01% - полная цветовая слепота (черно-белое восприятие)).

Контрольные вопросы



1. Преломляющая способность миопического глаза больше эмметропического глаза
2. При перерезке III пары черепномозговых нервов глаз ясно видит близкие предметы
3. При раздражении III пары черепномозговых нервов глаз ясно видит далекие предметы