

КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ

**Раздел II. «ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ
ФУНКЦИЙ»**

**Тема лекции:
«ФИЗИОЛОГИЯ РАВНОВЕСИЯ,
СЛУХА И ЗРЕНИЯ»**

ВЕСТИБУЛЯРНЫЙ АНАЛИЗАТОР

**ВЕСТИБУЛЯРНЫЙ АНАЛИЗАТОР
НЕПРЕРЫВНО КОНТРОЛИРУЕТ
ПОЛОЖЕНИЕ В ПРОСТРАНСТВЕ ТЕЛА И
ЕГО ЧАСТЕЙ, УЧАСТВУЯ В РАБОТЕ
СТАТОКИНЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ
РЕГУЛЯЦИИ ТОНУСА МЫШЦ, ПОЗЫ
ЧЕЛОВЕКА И ПОДДЕРЖАНИЯ
РАВНОВЕСИЯ**

ФУНКЦИИ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛИЗАТОРА

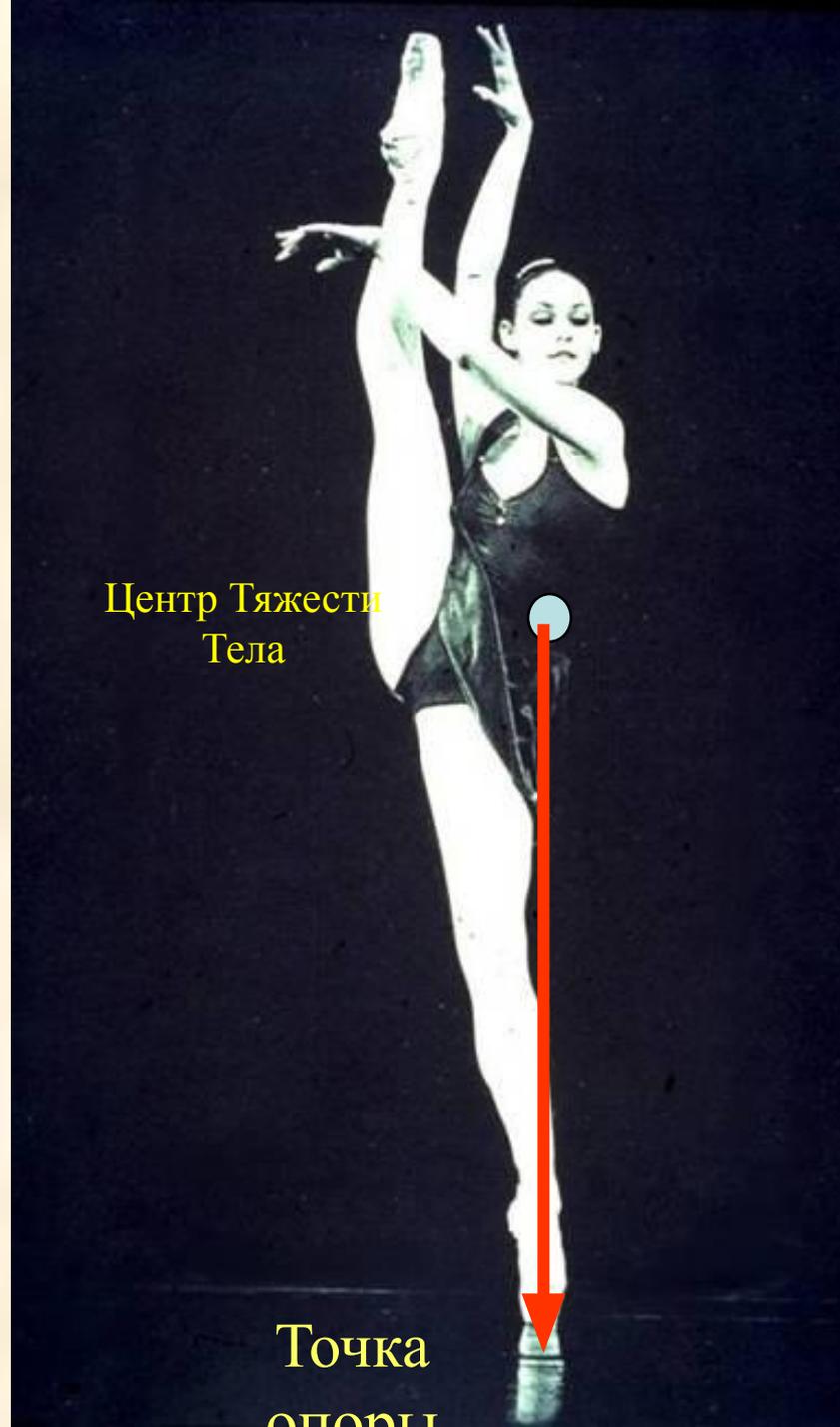
Ориентация в пространстве

При патологии – снижена способность отличить собственное движение от движения окружающих предметов



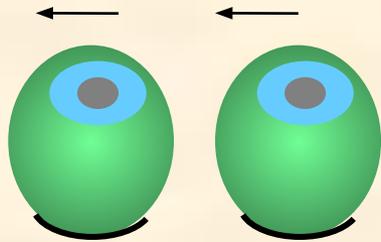
ФУНКЦИИ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛИЗАТОРА

Поддержание ПОЗЫ (равновесия)



ФУНКЦИИ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛИЗАТОРА

Стабилизация взгляда – динамическая острота зрения



ОТДЕЛЫ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛИЗАТОРА

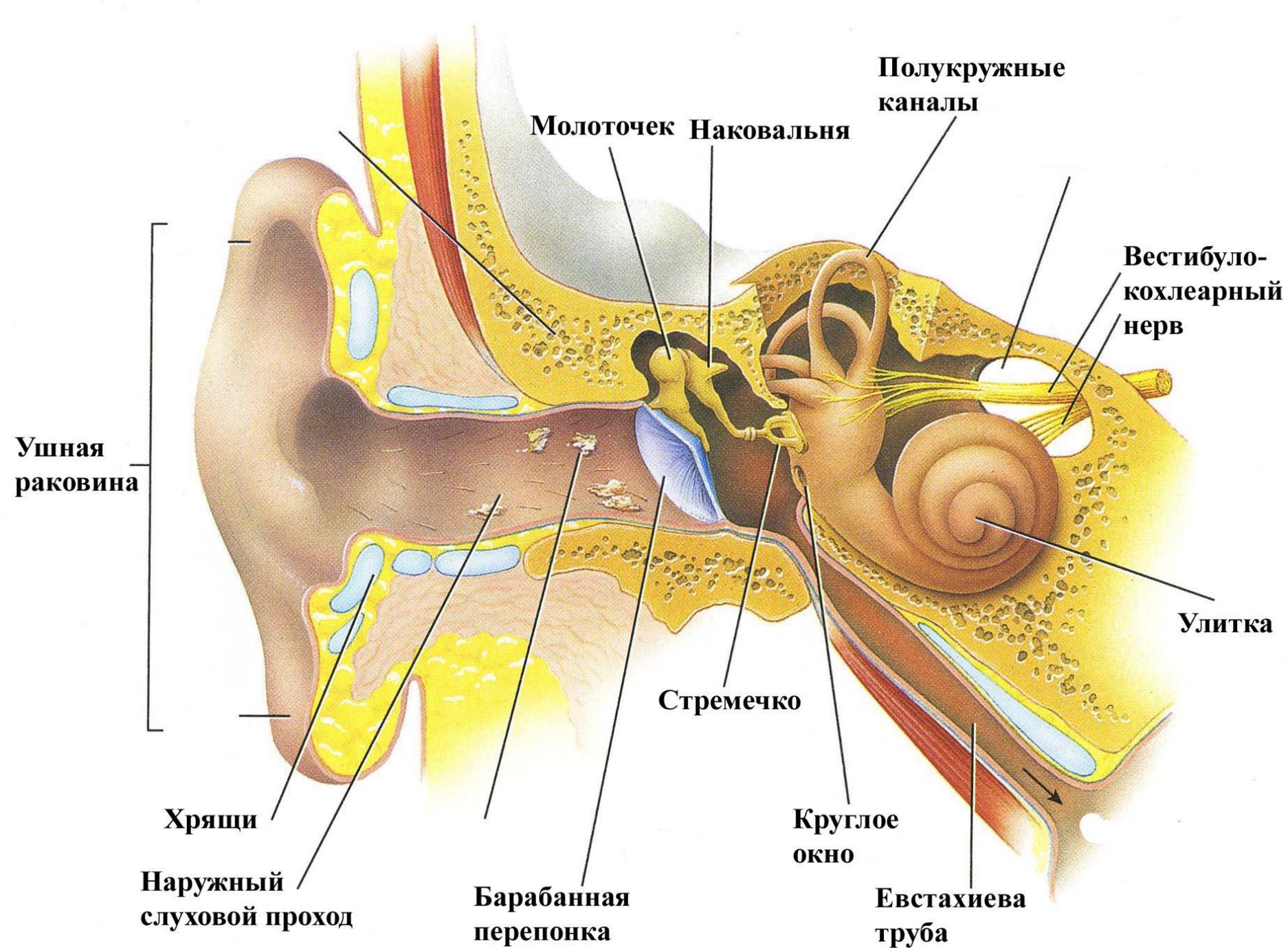
**Периферический
отдел:
вестибулярный
аппарат
с вестибуло-
рецепторами**

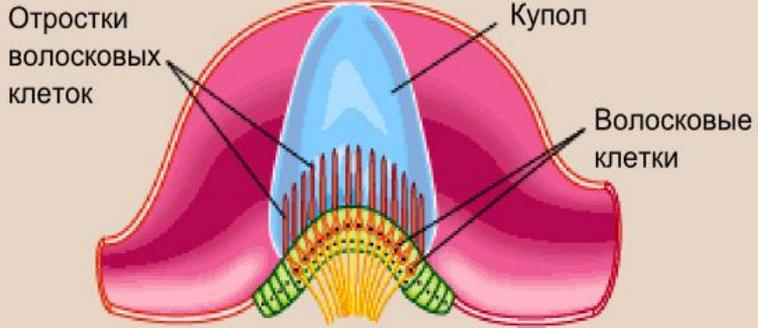


**Проводниковый
отдел**



**Корковый
отдел**

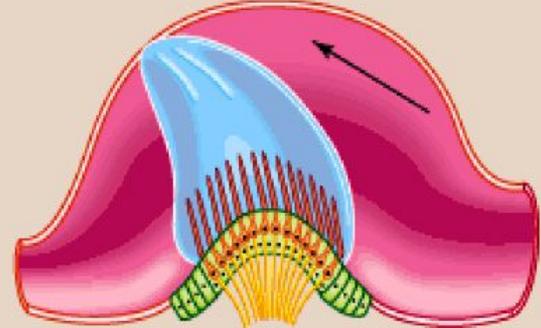




Поперечный срез гребешка горизонтального полукружного канала в состоянии покоя



Состояние покоя



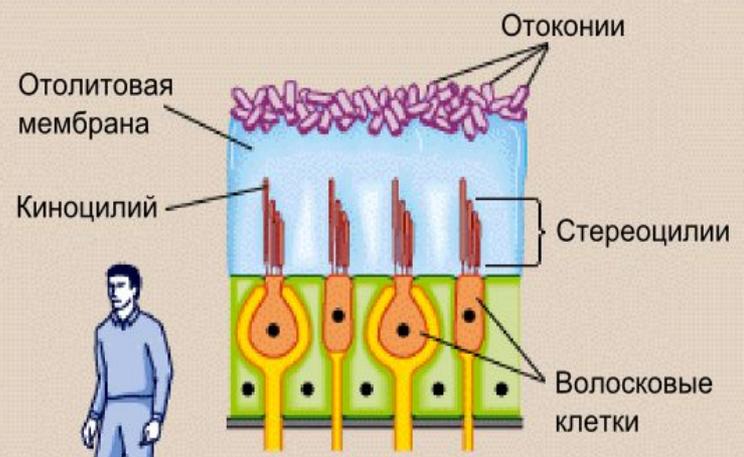
Поперечный срез гребешка горизонтального полукружного канала при вращении



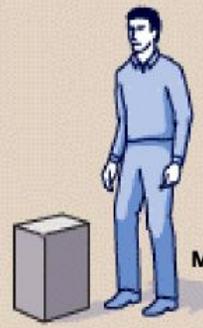
Вращение

©1997 Encyclopaedia Britannica, Inc.

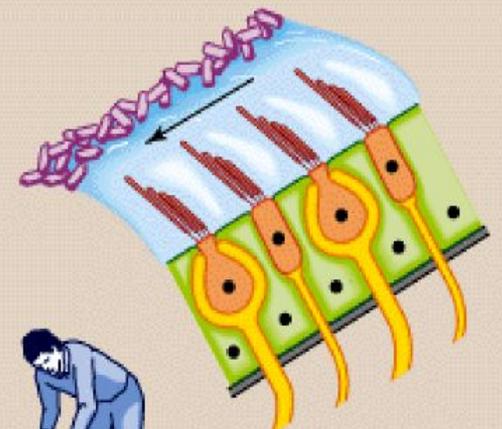
ПРИНЦИП ВОСПРИЯТИЯ ВЕСТИБУЛЯРНЫХ СТИМУЛОВ



Срез пятна эллиптического мешочка в исходном положении



Голова в исходном положении

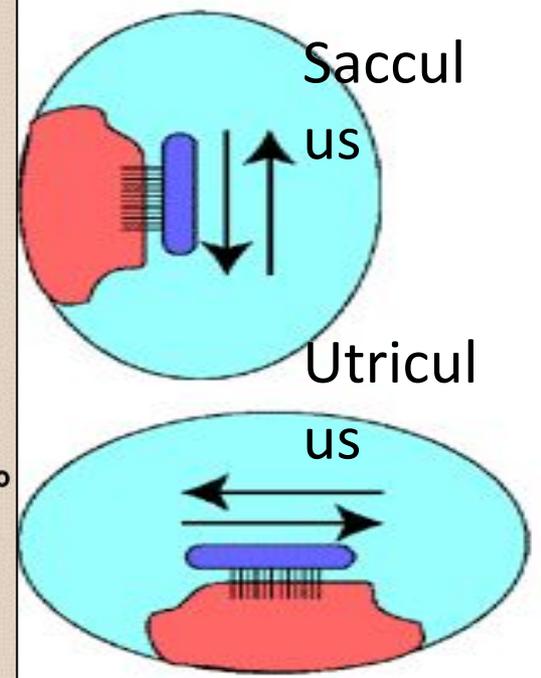


Срез пятна эллиптического мешочка при смещении

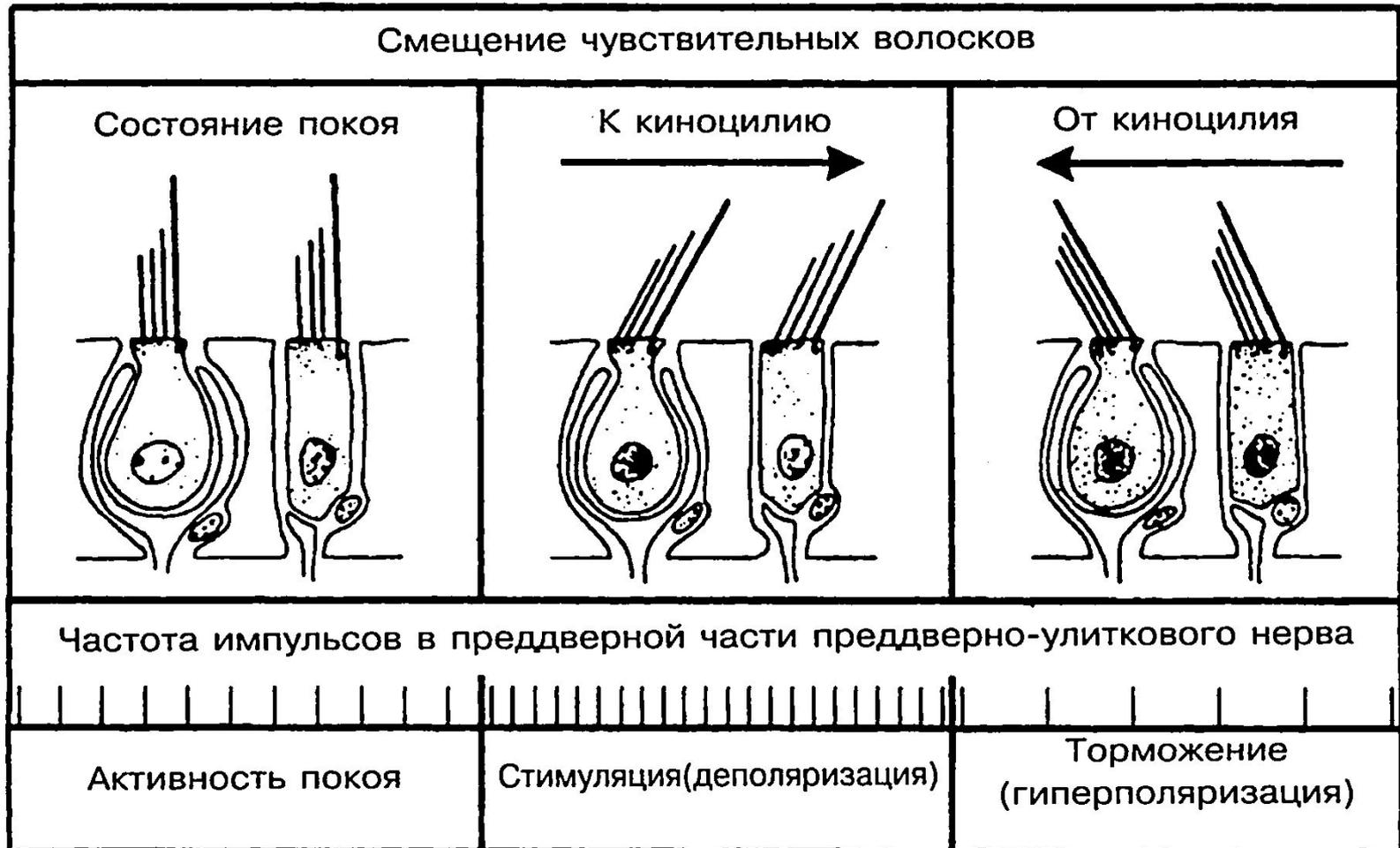


Голова наклонена вперед

©1997 Encyclopaedia Britannica, Inc.



Изменение активности вестибулярных рецепторов в зависимости от направления смещения киноцилия



СТАТОКИНЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

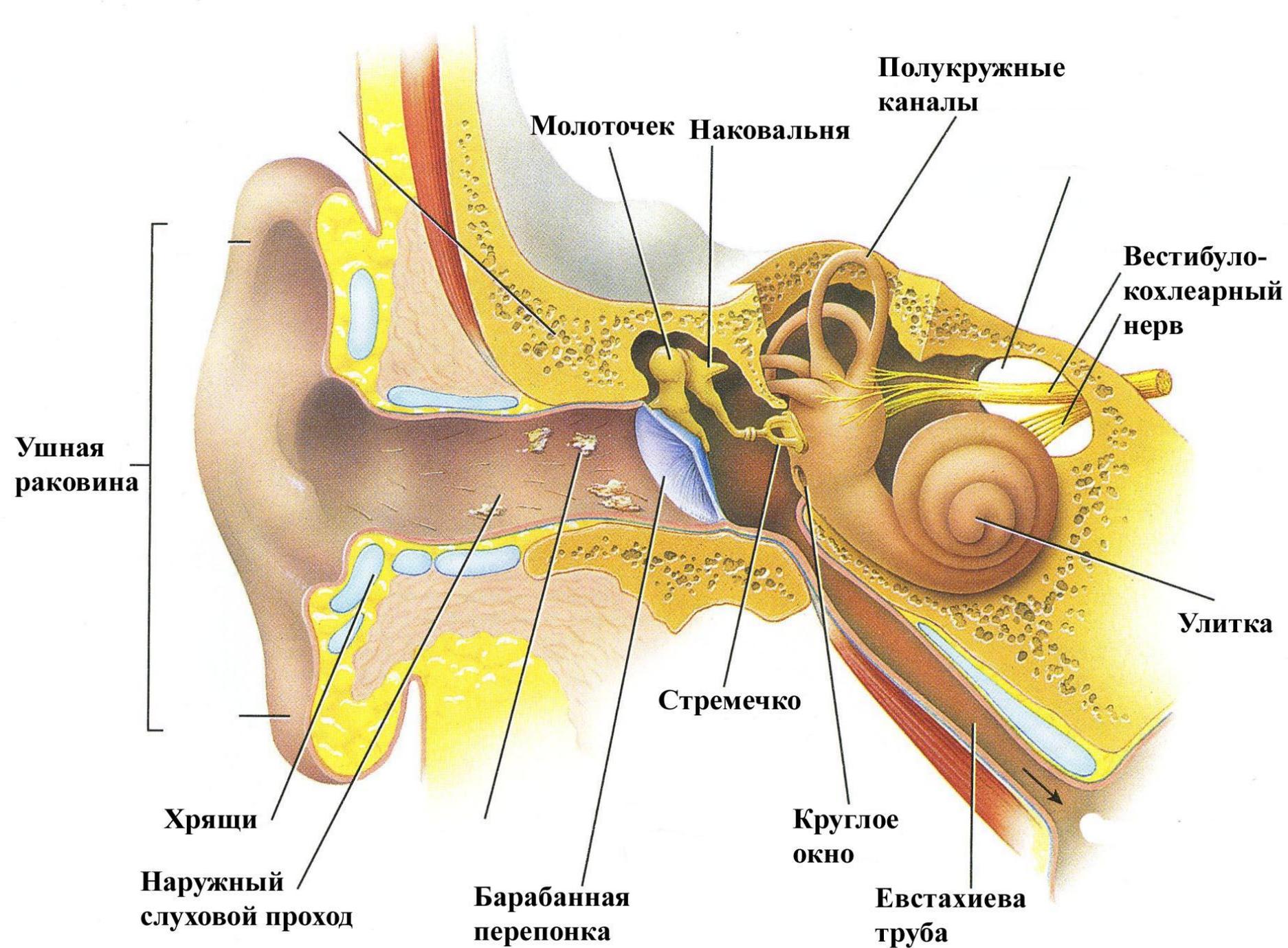


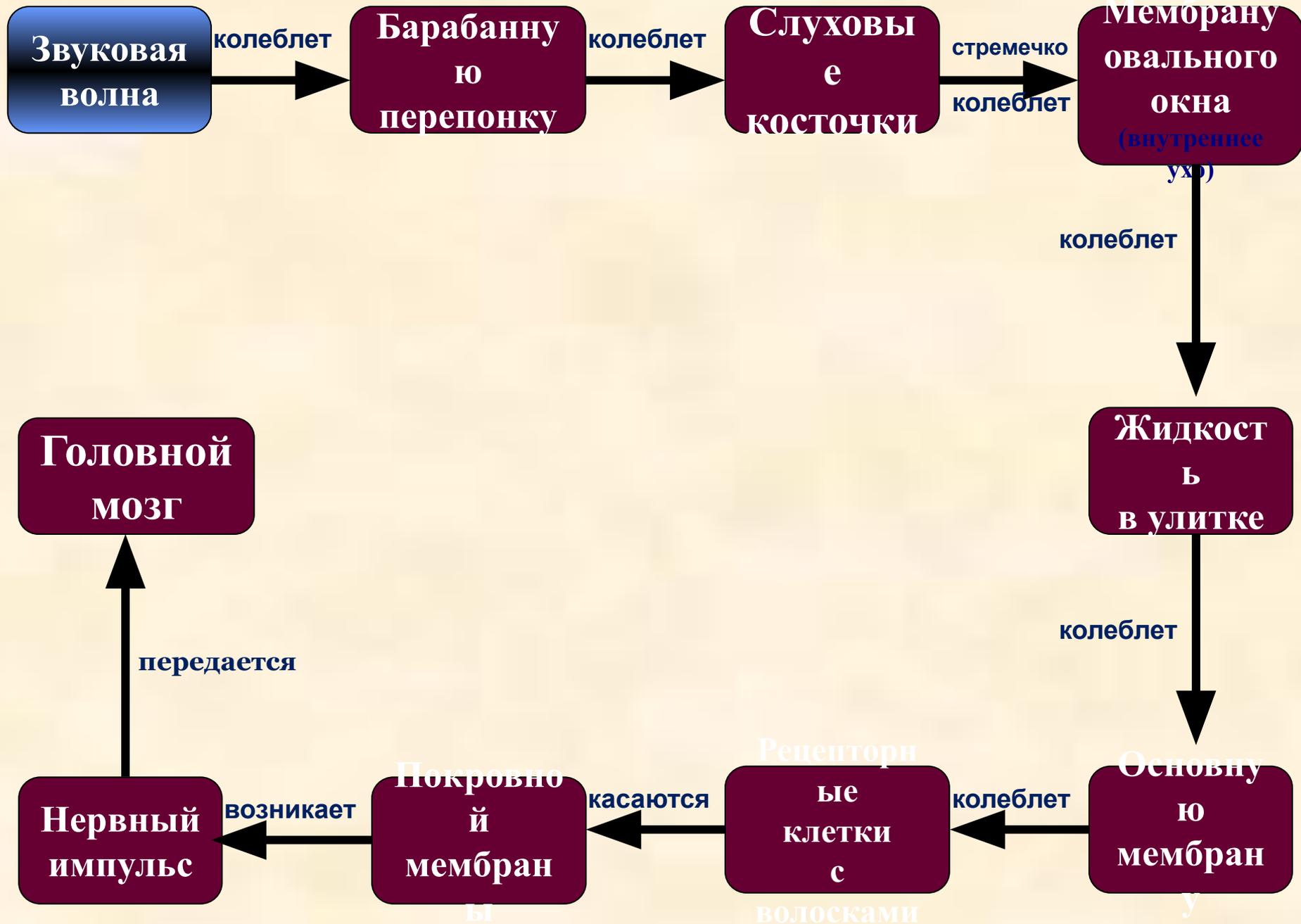
СЛУХОВОЙ АНАЛИЗАТОР

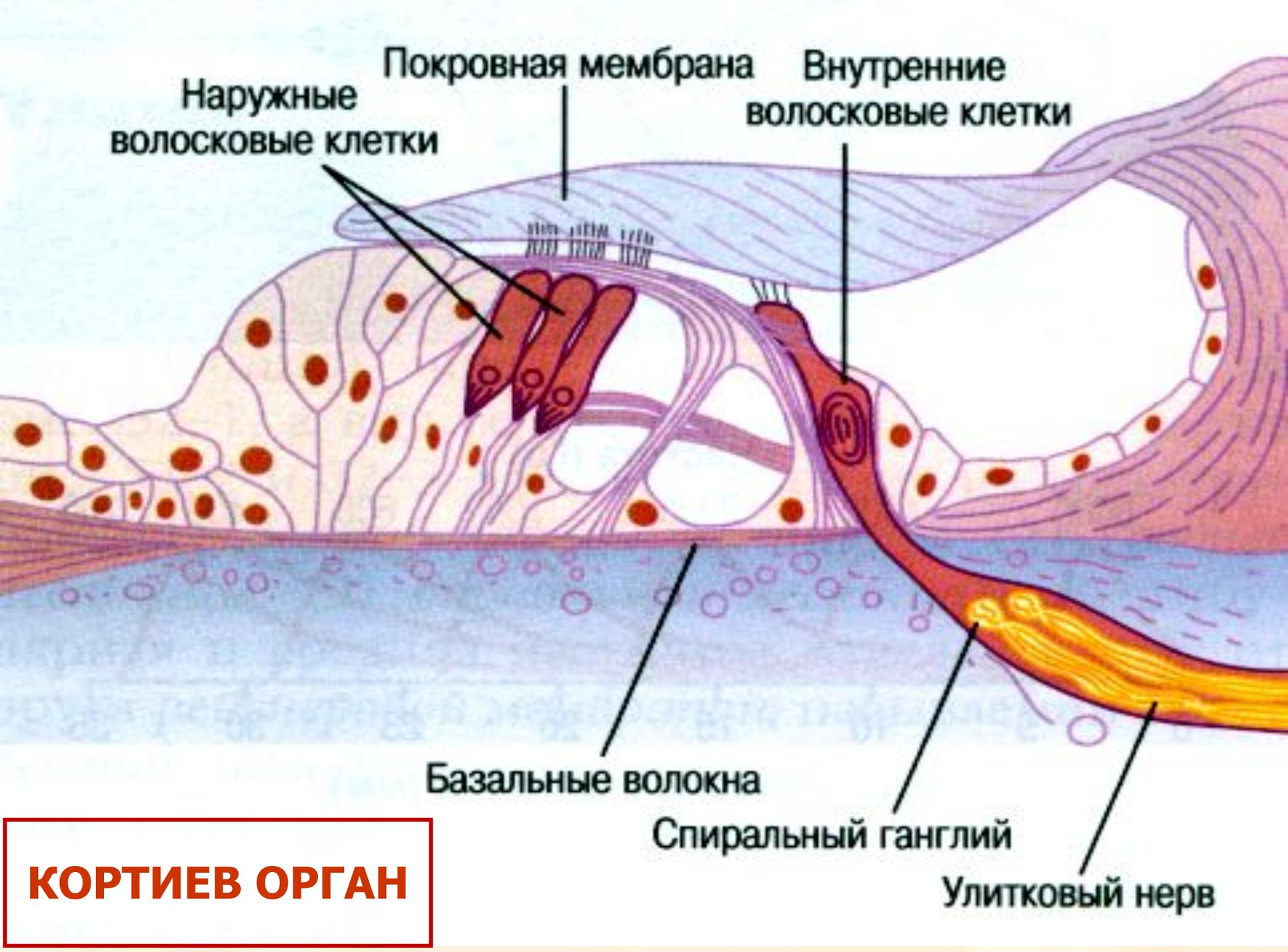
**Периферический
отдел – УХО:
орган слуха
со слуховыми
рецепторами
(орган Корти)**

**Проводниковый
отдел**

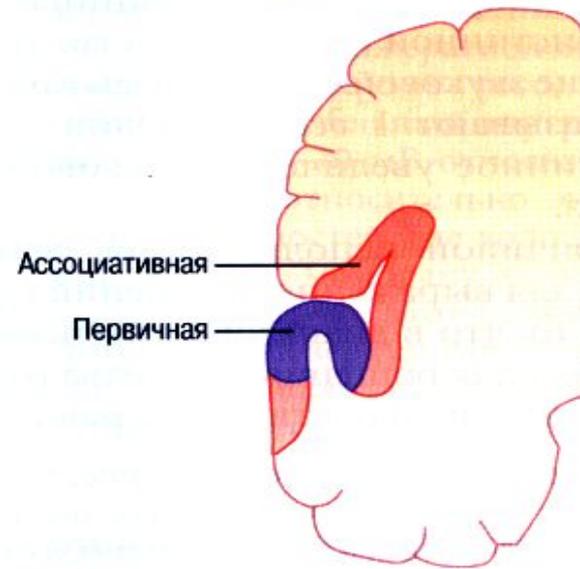
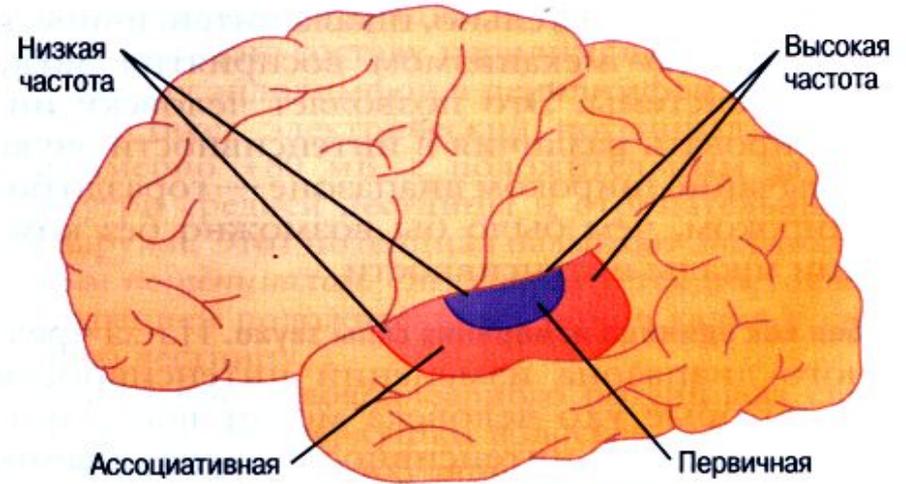
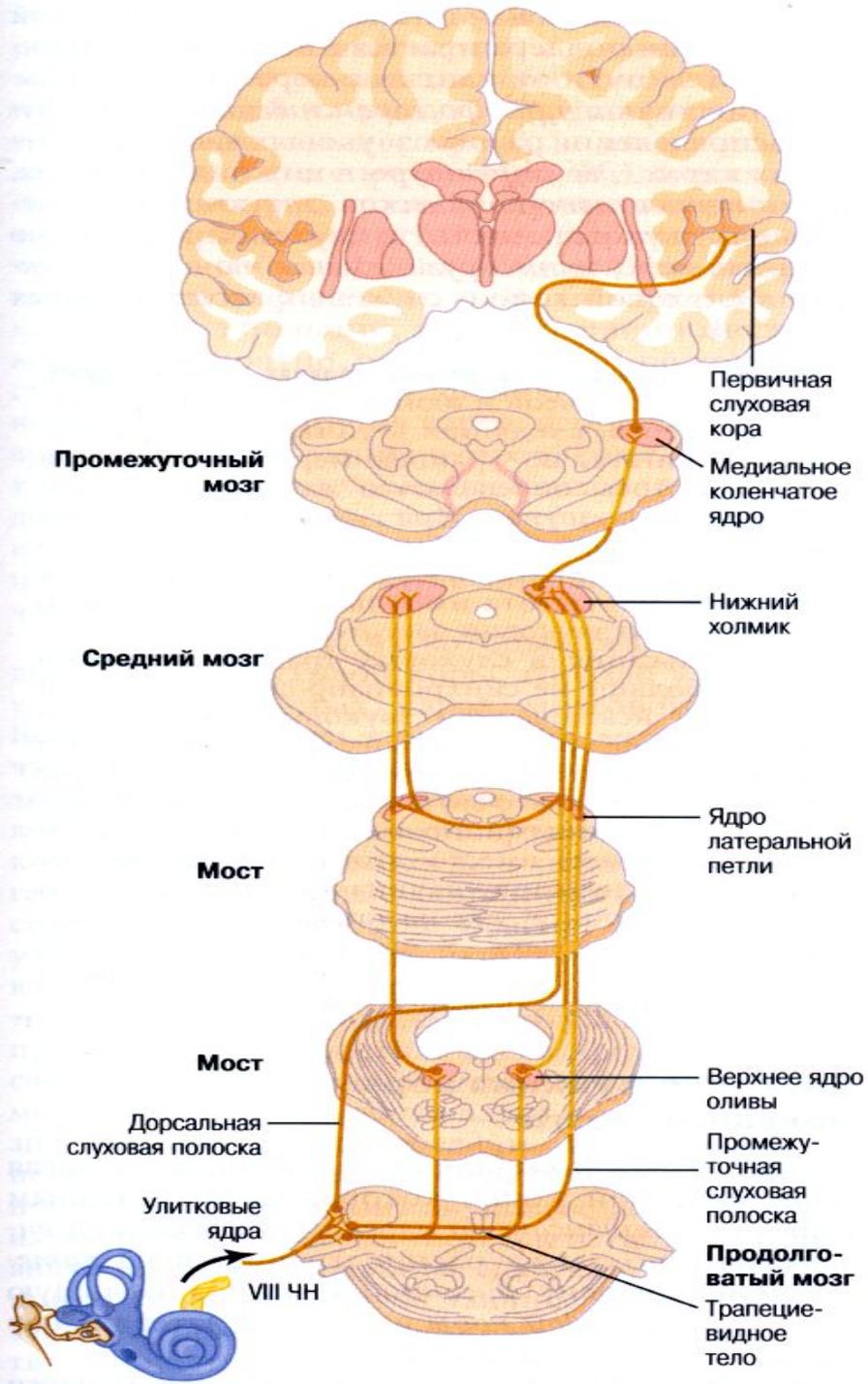
**Корковый
отдел:
височные доли
коры**







ПРОВОДНИКОВЫЙ И КОРКОВЫЙ ОТДЕЛЫ



ЗРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР

**Периферический
отдел – ГЛАЗ:
орган зрения
с оптическим
аппаратом и
фоторецептора
ми**

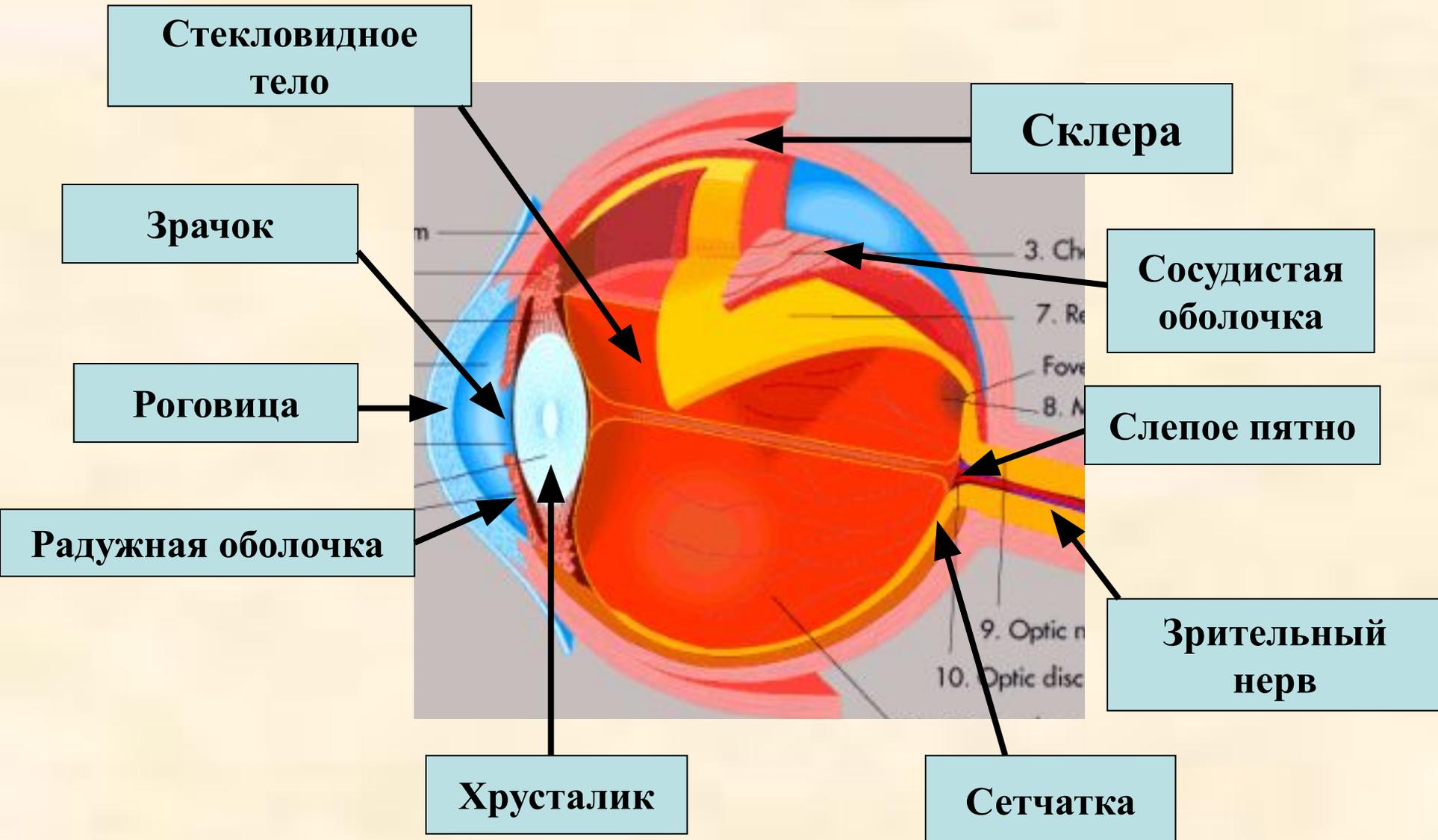


**Проводниковый
отдел**



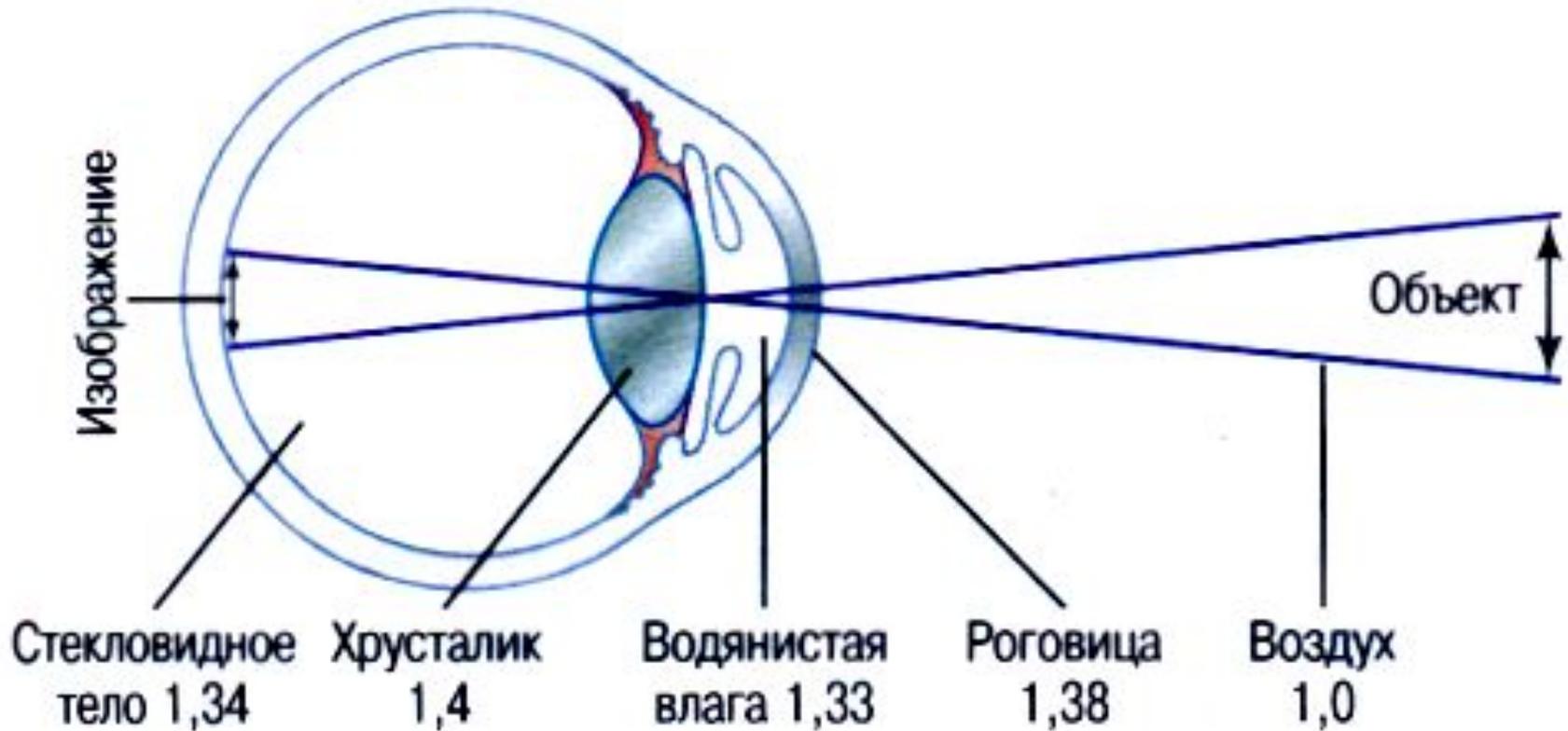
**Корковый
отдел:
затылочные
доли коры**

Строение глаза

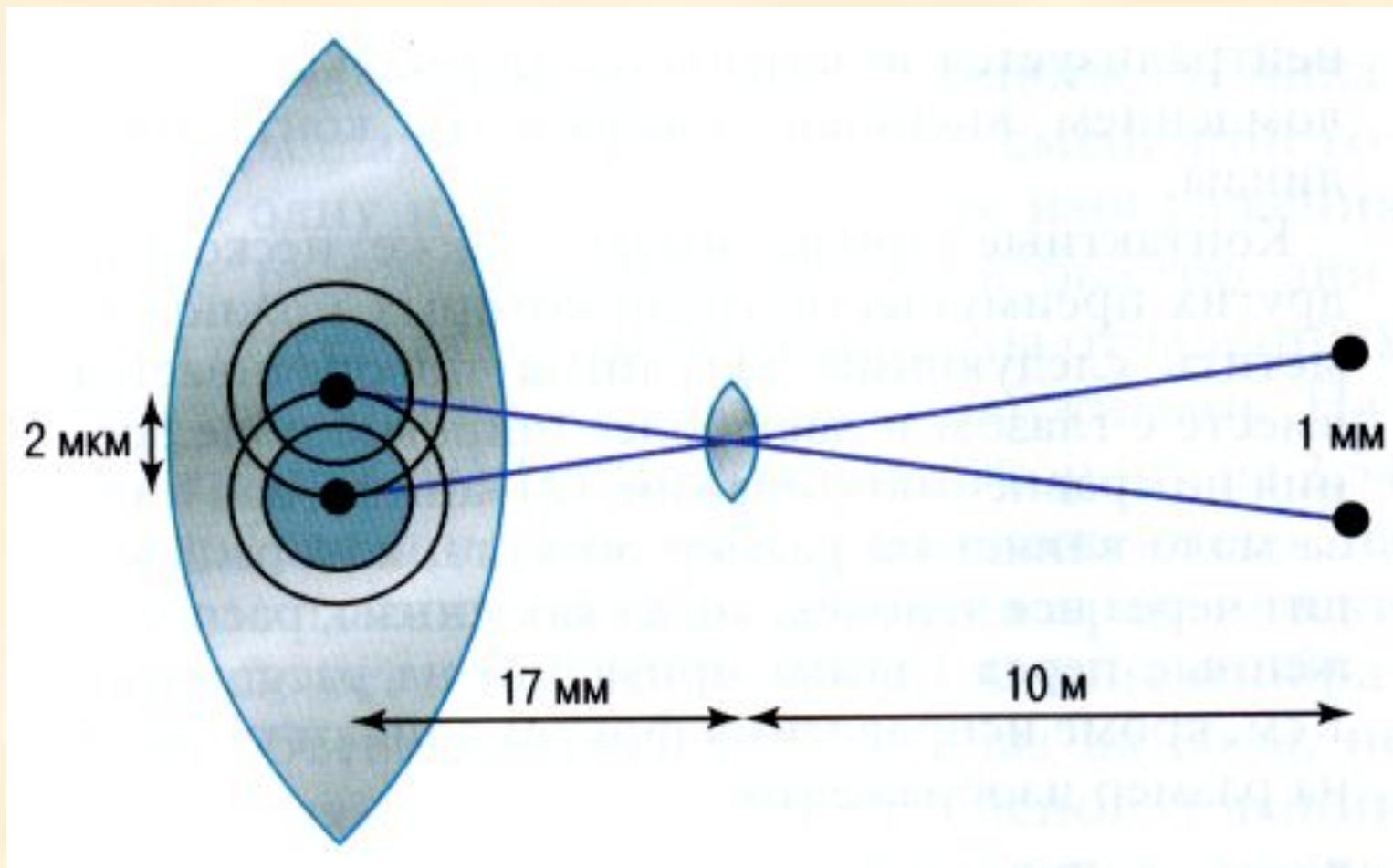


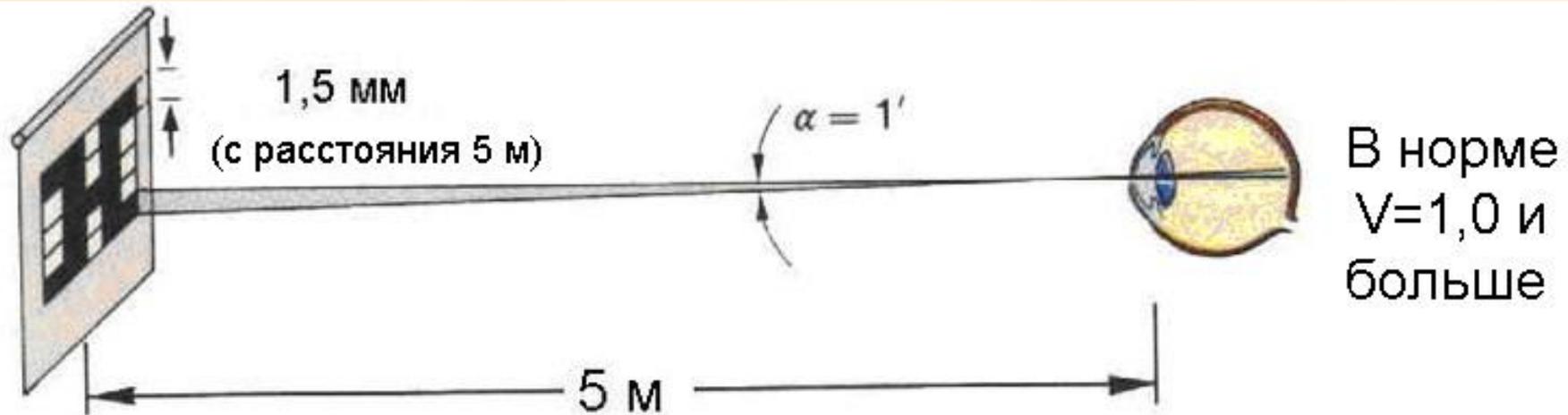
ГЛАЗ КАК ФОТОКАМЕРА. ИНДЕКСЫ ПРЕЛОМЛЕНИЯ.

Общая преломляющая сила = 59 дптр



ОСТРОТА ЗРЕНИЯ

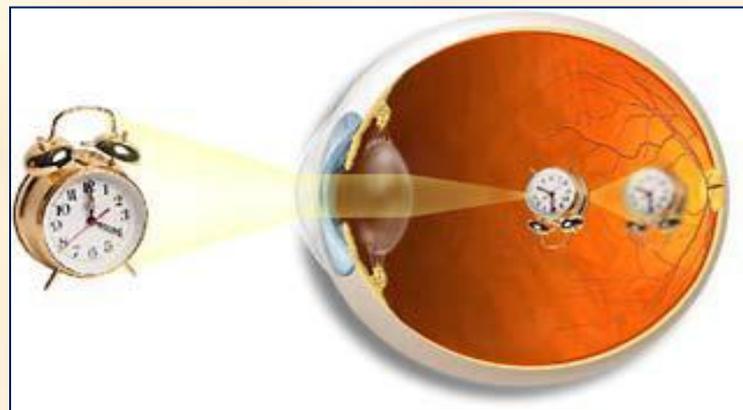




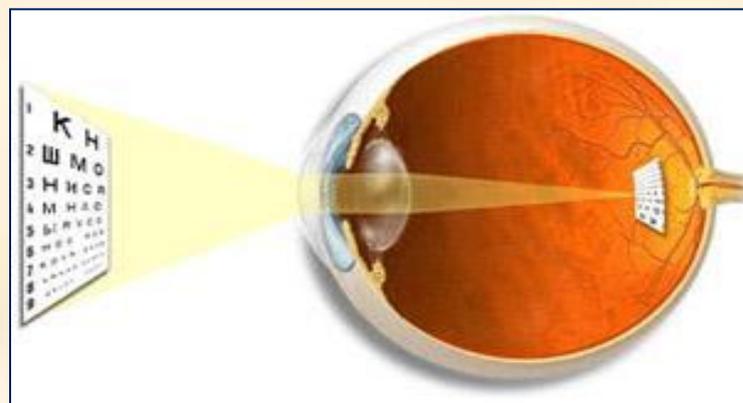
Максимальная способность глаза воспринимать отдельные объекты называется остротой зрения. Для этого надо, чтобы лучи от двух точек падали на две колбочки, разделенные как минимум еще одной, не возбужденной. Это условие в норме удовлетворяет ход лучей под углом 1 мин. Максимальная острота зрения будет при попадании лучей на желтое пятно, где плотность рецепторов наибольшая. На периферии она снижается.

Для измерения остроты зрения разработаны специальные таблицы, на которых детали букв или символов видно под соответствующим углом с определенного расстояния.

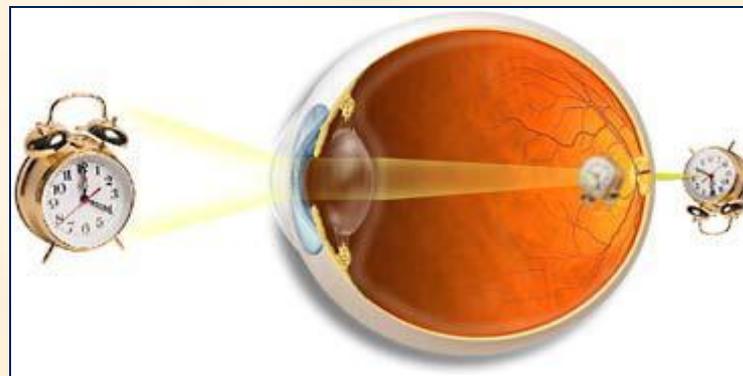
Близорукость – изображение фокусируется ближе сетчатки



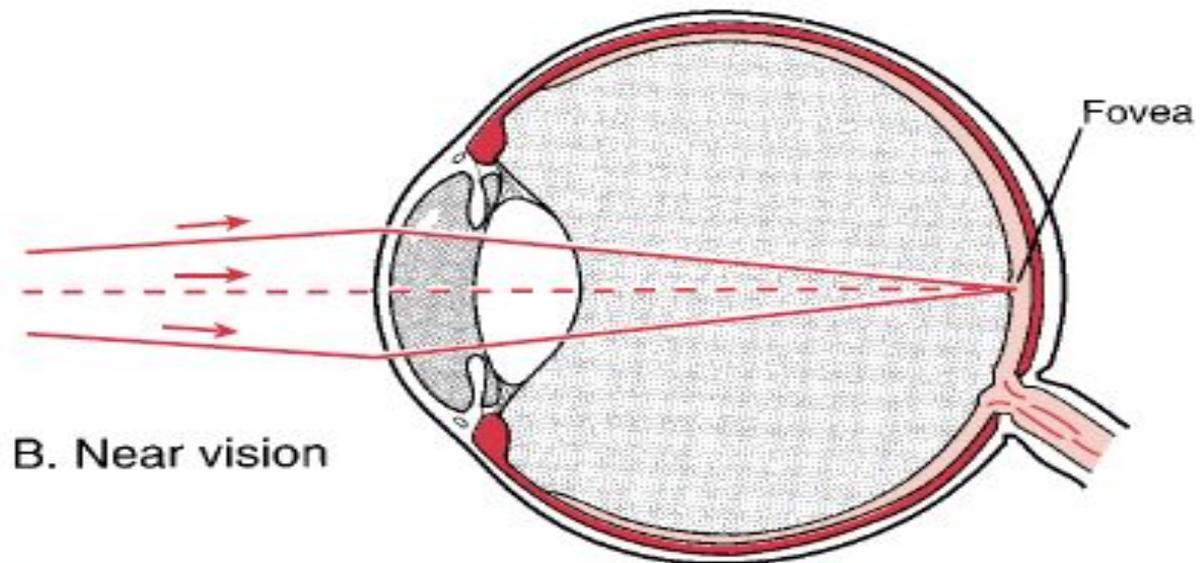
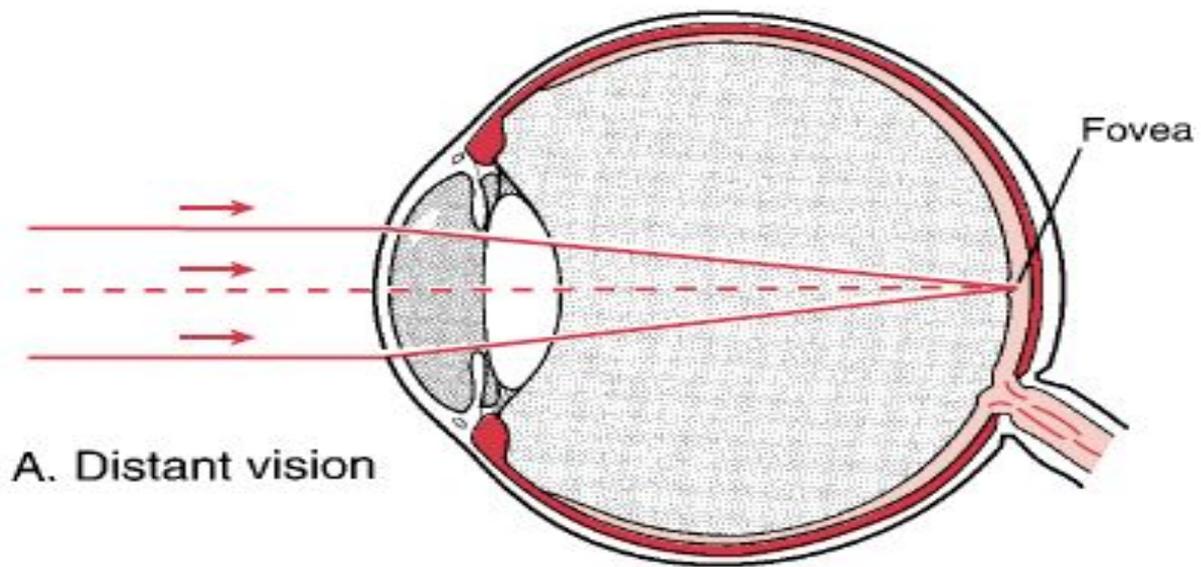
Нормальное зрение – изображение фокусируется точно на сетчатке



Дальнозоркость – изображение фокусируется дальше сетчатки

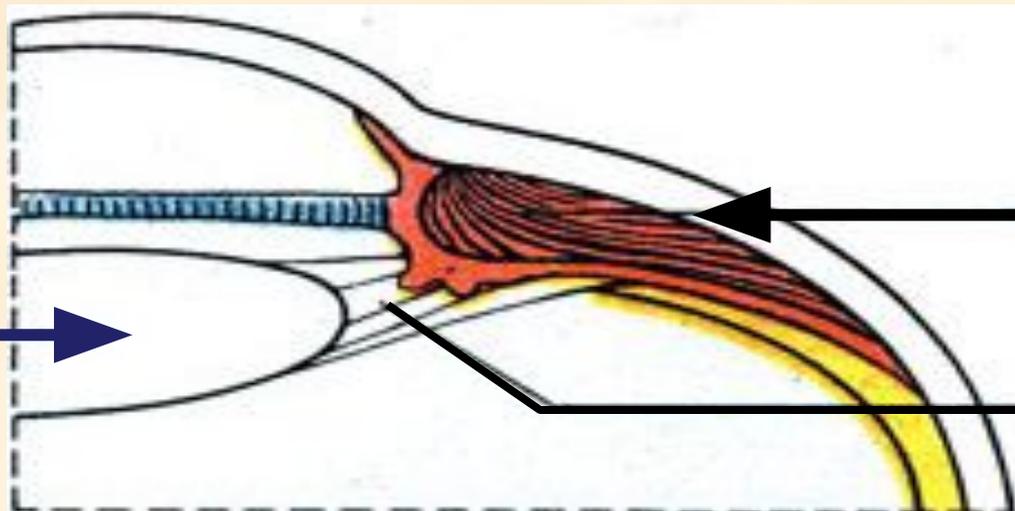


АККОМОДАЦИЯ ГЛАЗА



МЕХАНИЗМ АККОМОДАЦИИ

Хрусталик
уплощен



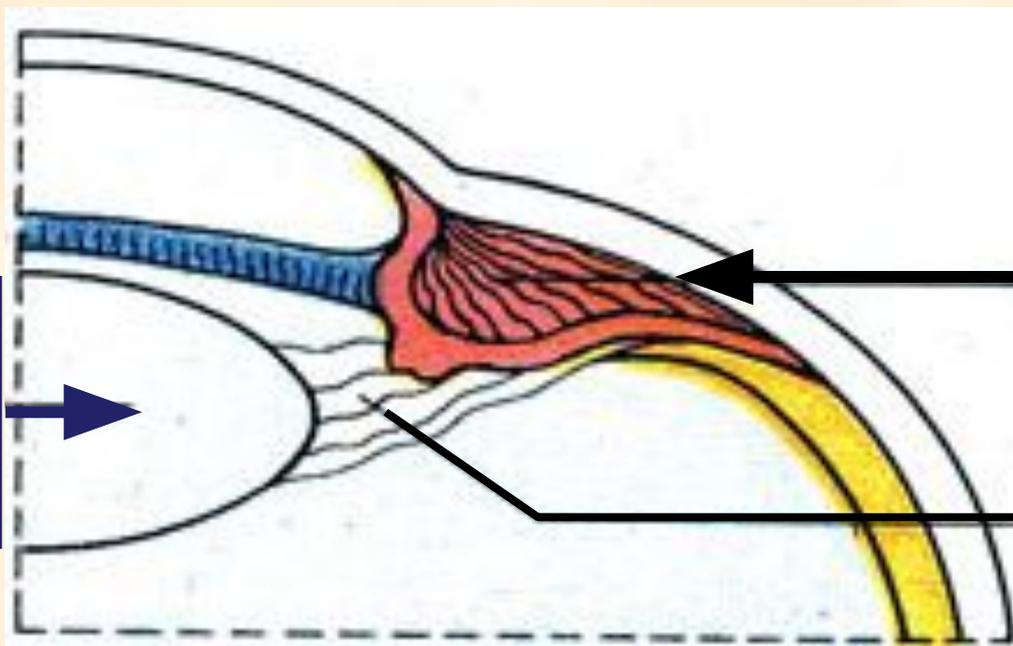
Цилиарная
мышца
расслаблена

Циннова
связка
натянута

*Взгляд вдаль – покой
аккомодационной мышцы*

МЕХАНИЗМ АККОМОДАЦИИ

Хрусталик
шарооб-
разный



Цилиарная
мышца
сокращена

Циннова
связка
расслаблена

*Взгляд на близкий предмет –
напряжение аккомодационной
мышцы*

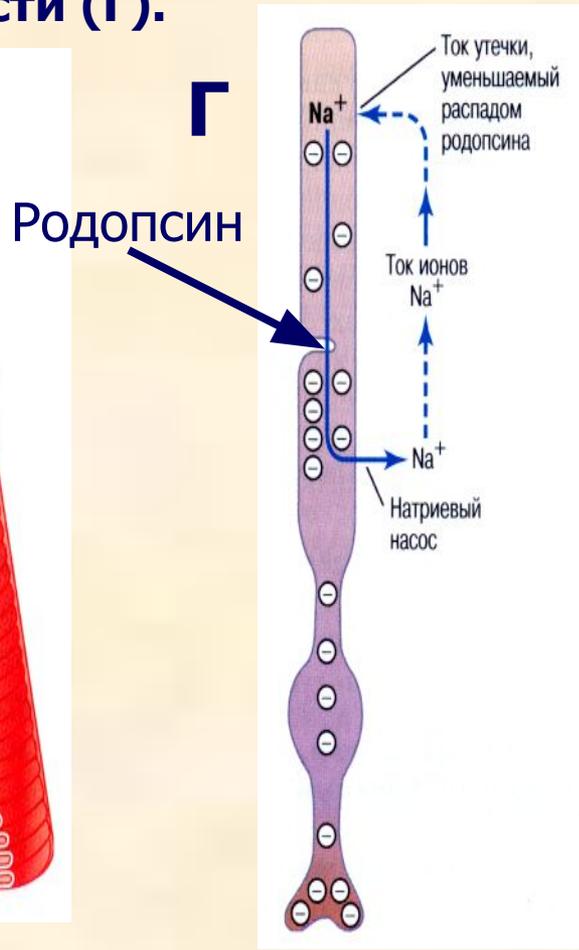
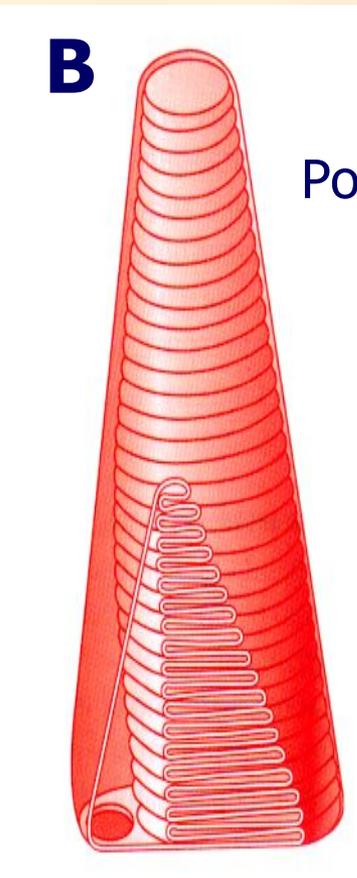
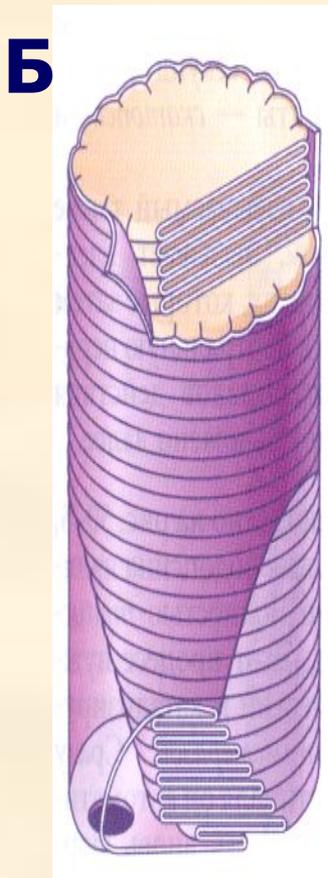
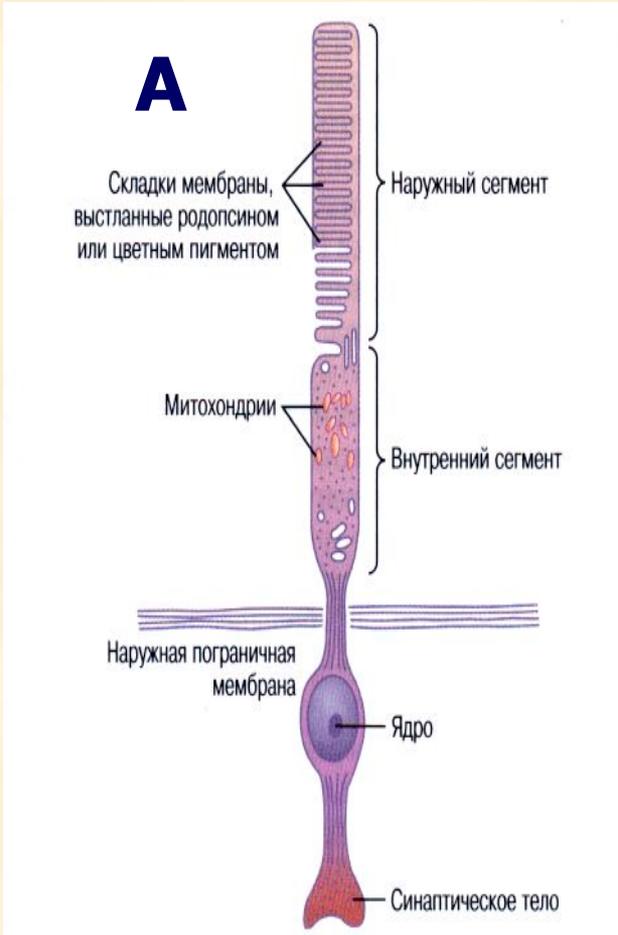
СТРОЕНИЕ ЗРИТЕЛЬНЫХ РЕЦЕПТОРОВ

Сетчатка является внутренней оболочкой глаза. Здесь расположены фоторецепторы (палочки и колбочки), несколько видов нервных клеток и слой пигментных. В центре сетчатки содержится центральная ямка (*fovea centralis*), в которой есть только колбочки, и слепое пятно - место выхода зрительного нерва, лишенное фоторецепторов.

Каждый рецептор состоит из светочувствительного внешнего сегмента, который содержит зрительные пигменты, и внутреннего, который включает ядро, митохондрии и другие субклеточные структуры.

Внешний сегмент палочек содержит пигмент «родопсин», а колбочек – «йодопсин», состоящий из 3 типов пигмента с разной чувствительностью к действию длины волны: хлоролаб (зеленый спектр), эритролаб (красный спектр) и цианолаб (синий спектр).

Элементы фоторецептора (А), наружного сегмента палочки (Б), колбочки (В). Снижение Na^+ -проводимости (Г).

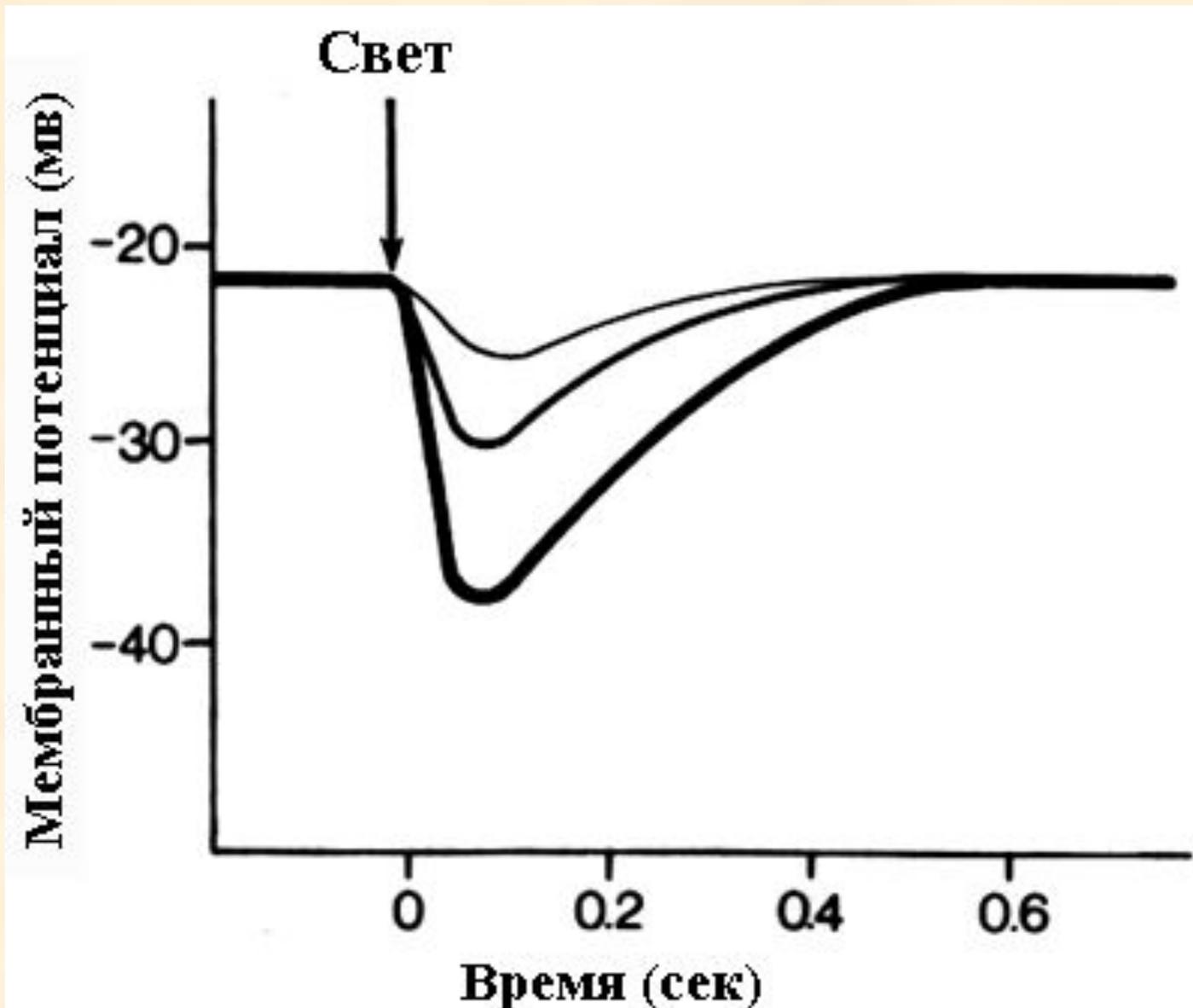


РОДОПСИН И АКТИВАЦИЯ ИОННЫХ КАНАЛОВ

В наружном сегменте расположена стопка дисков, содержащих зрительный пигмент родопсин. Фотон света активирует родопсин в дисках, что закрывает Na^+ каналы в клеточной мембране и снижает вход Na^+ в клетку. Возникает гиперполяризационный рецепторный потенциал.

**Зрительный пигмент родопсин –
ключевая молекула зрения**

ПОТЕНЦИАЛЫ ФОТОРЕЦЕПТОРА



ТРЕХКОМПОНЕНТНАЯ ТЕОРИЯ ЦВЕТОВОСПРИЯТИЯ

Считают, что на уровне рецепторов цветное видение обеспечивается благодаря тому, что в сетчатке есть как минимум три типа колбочек, каждая из которых функционирует как независимый приемник.

Одни колбочки содержат пигмент, который реагирует на красный цвет, пигмент других колбочек чувствителен к зеленому, еще других - к синему. Любой цвет влияет на все типы колбочек, но чувствительность к "своему" высочайшая.

Комбинация возбуждения их происходит во всех нервных центрах ЦНС, вплоть до собственно коры большого мозга, и только комплекс физиологических процессов воспринимается нашим сознанием как соответствующий цвет.

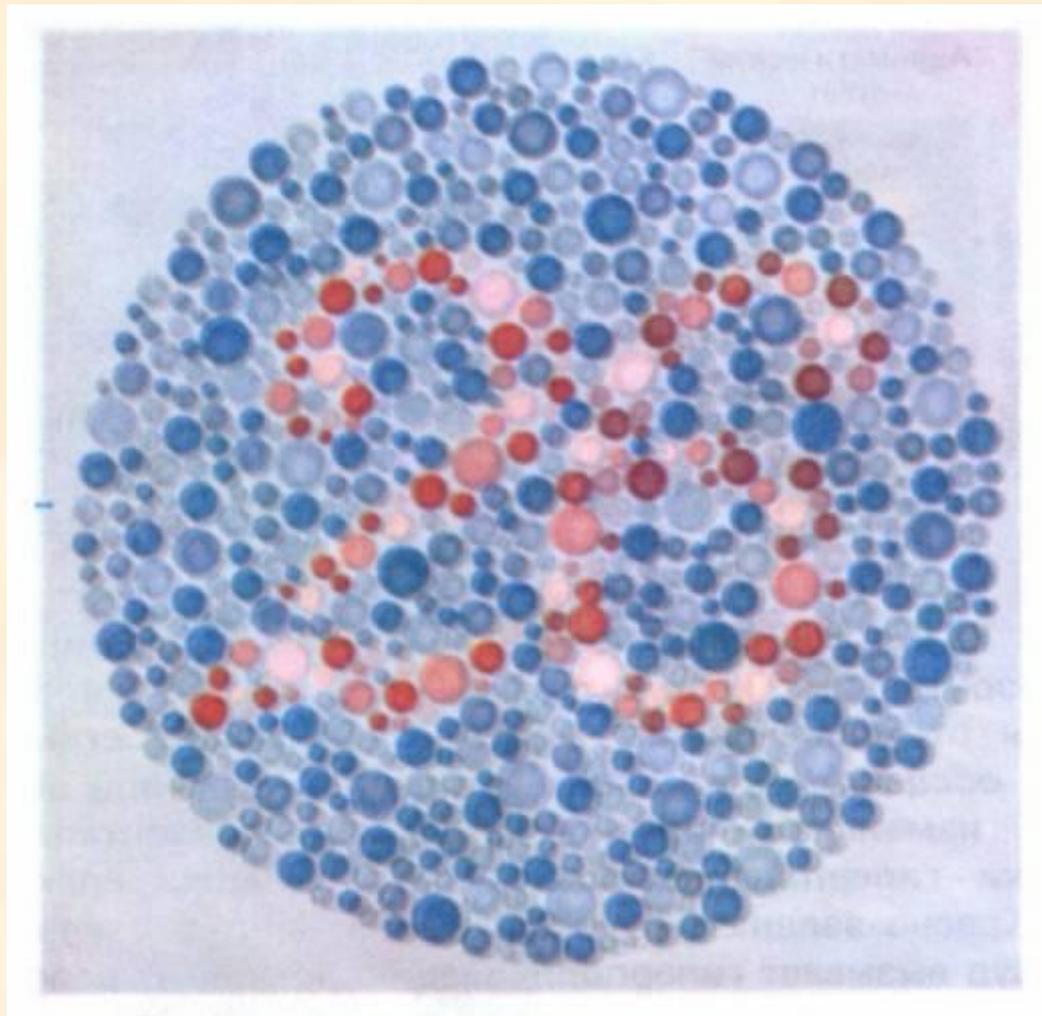
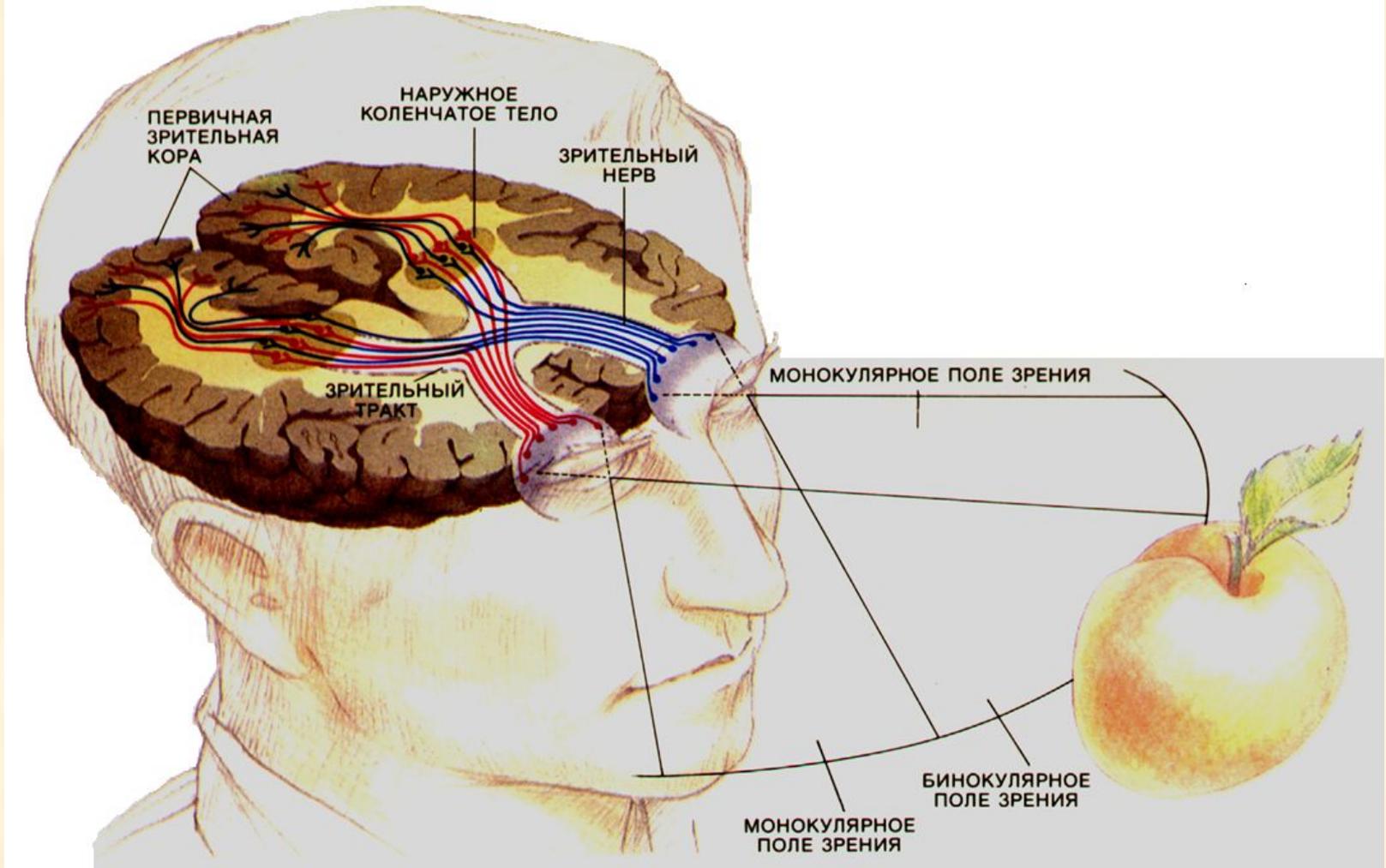
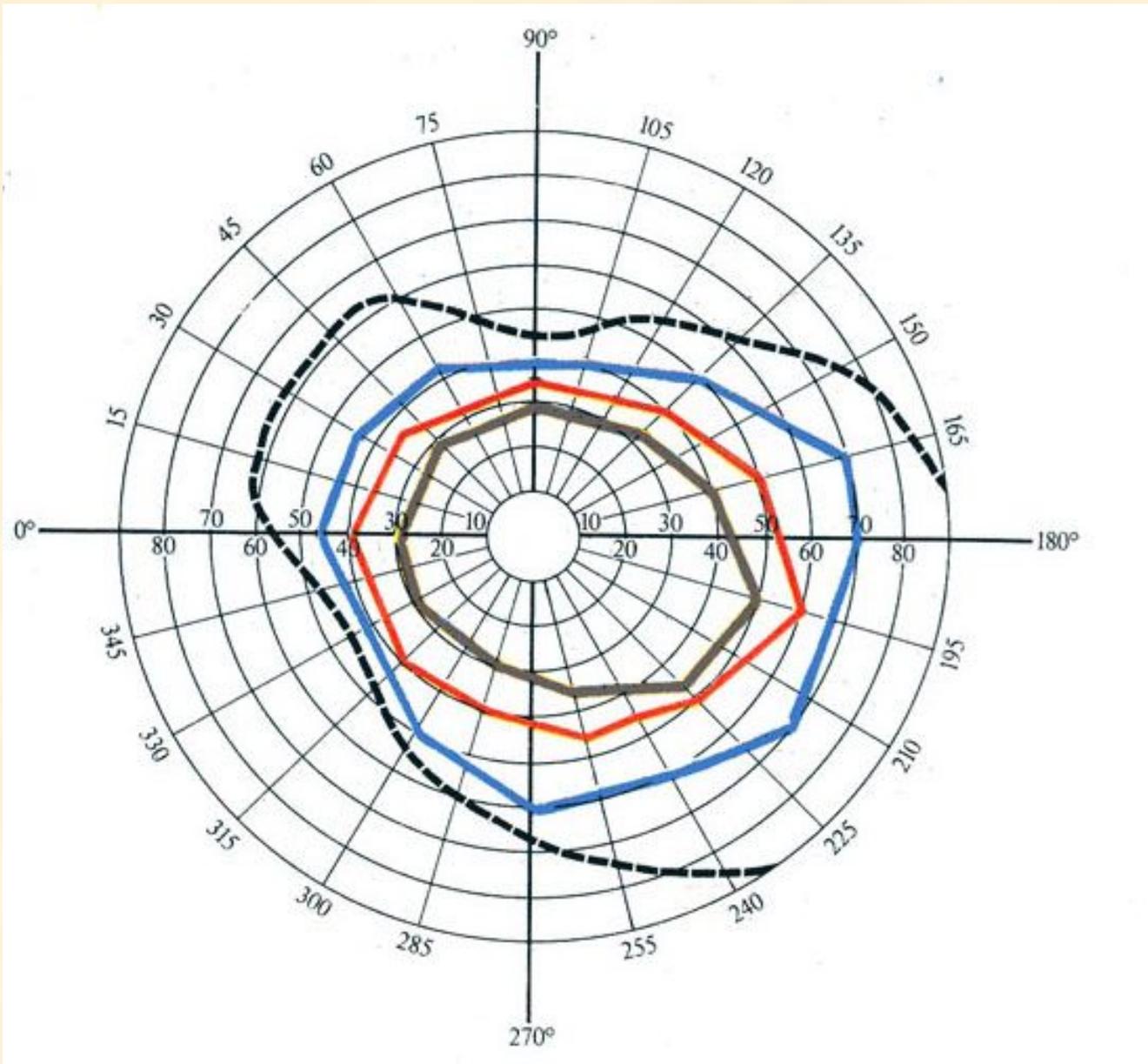


Рисунок из набора «псевдоизохроматических» таблиц Исихары. Испытуемый с нормальным цветовым зрением видит число «26», протаноп - цифру «6», дейтераноп - цифру «2»

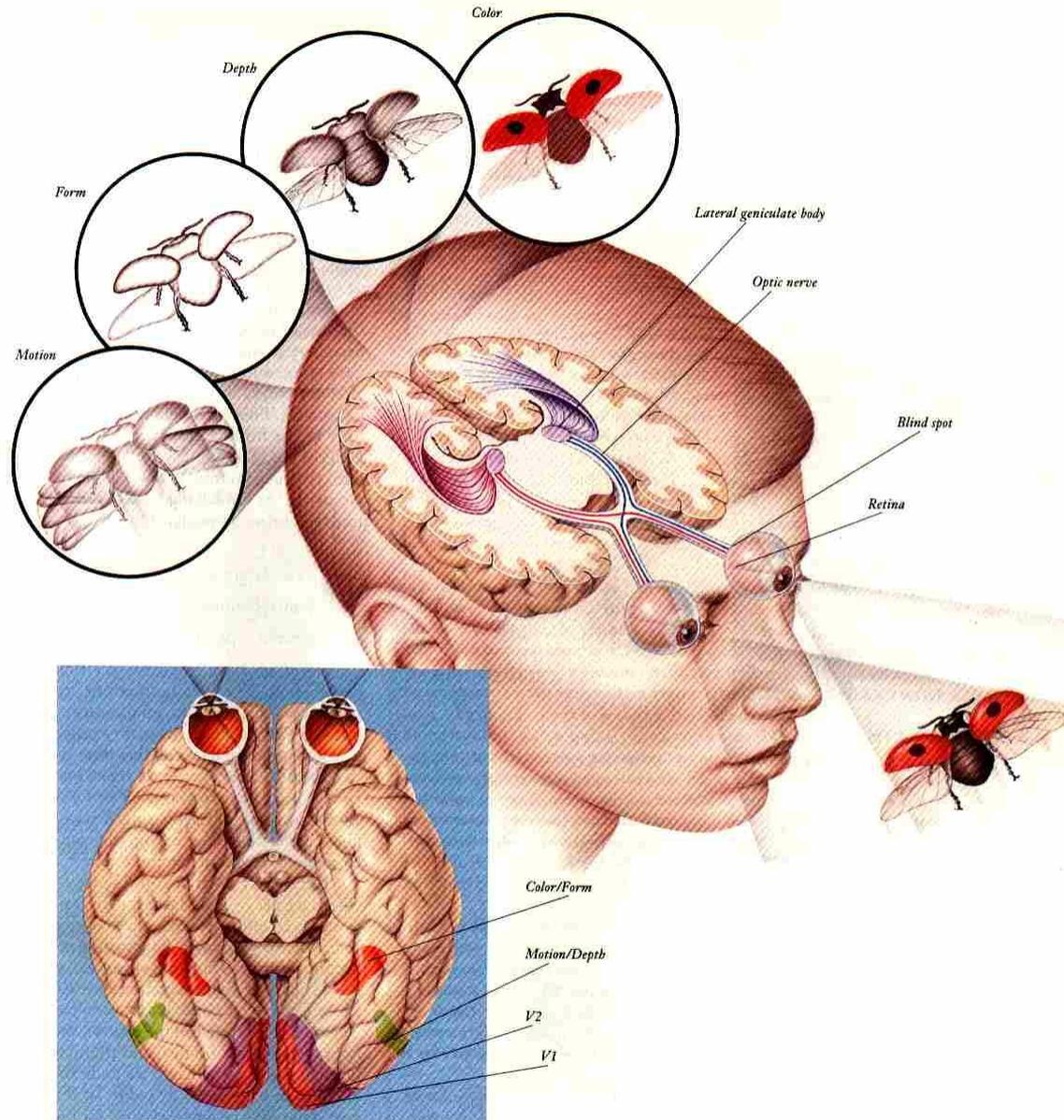
БИНОКУЛЯРНОЕ ЗРЕНИЕ



ГРАНИЦЫ ПОЛЯ ЗРЕНИЯ



МЕХАНИЗМ ЗРЕНИЯ?



Экран LED-телевизора



ЗРИТЕЛЬНЫЕ ИЛЛЮЗИИ





EL VIEJO Y EL RIO
Artista: Octavio Ocampo ©
D.R. IMPORTACIONES 2000 TEL: 5542-1286 5542-6647 5542-6711

00campo 98

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra



LA SILLA DE LA GIOCONDA

Artista: Octavio Ocampo ©

D.R. IMPORTACIONES 2000 Tel: 5542-1280 5542-5857 5542-8115 Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra.