

A close-up photograph of a human eye, showing the iris, pupil, and surrounding sclera. The eye is looking slightly to the left. The background is blurred, focusing attention on the eye itself.

Физиология человека и ЖИВОТНЫХ

Лекция № 9

Физиология анализаторов

Классификация

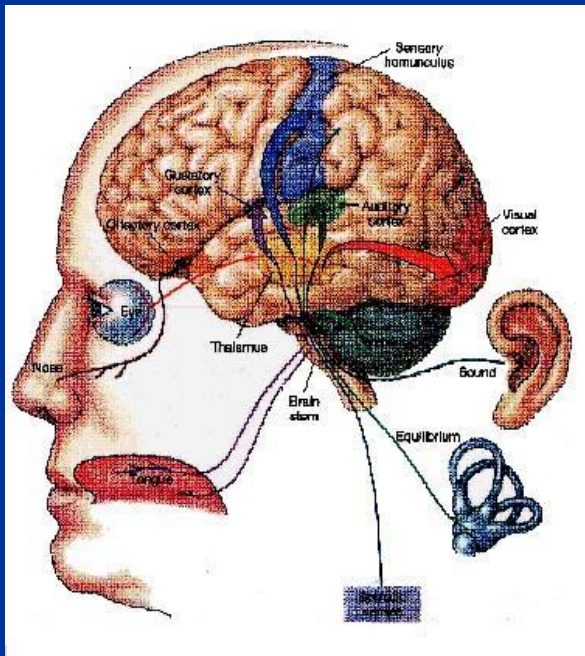
- Зрительный
- Обонятельный
- слуховой
- тактильный
- вестибулярный

Функции

- Восприятие,
- Передача,
- Обработка сигнала

Принципы строения

- Многоэтапность
- Многоканальность
- Повышение числа клеток в каждом уровне (кр. зрительного)
- Избирательность



Первичные
Вторичные

Рецепторы

■ Механо:

- **ТАКТИЛЬНЫЕ**
(от 5мг, от 3 мм)
- слуховые
(тепловой шум воздуха)
- вестибулярные
- барорецепторы
- проприорецепторы

■ ФОТО

опертура - 0,003 мм,
чувствительность -
зажженная спичка за 80 км,
10 млн оттенков

■ Болевые

(свободные нервные
окончания)

в 9 раз больше чем
тактильных

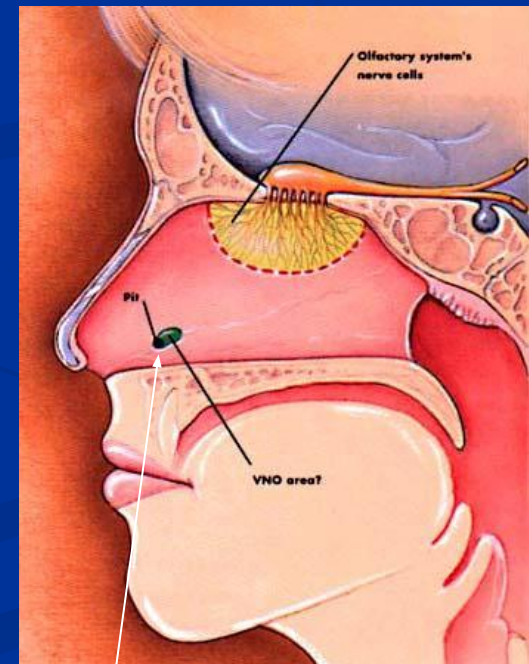
■ Термо:

(у змей – 0,002 °С)
(56°С- порог боли)

- ТЕПЛОВЫЕ
- ХОЛОДОВЫЕ

■ Хемо:

- **обонятельные**
(10 молекул на 1 см³)
- вкусовые
- анализ крови



Вомероназальный
орган у человека

Рецептивные поля – рецепторы одного нейрона (от 30 шт)

Процессы, проходящие в анализаторах

Трансдукция - перевод физической энергии в электрохимический ответ нейронов (рецепторный потенциал Ca^{++}).

Кодирование - отражение соответствия различных аспектов физического стимула в активности той или иной части нервной системы

$$\Delta S/S = \text{const}$$

Закон Вебера –Фехнера:

$$E \text{ (ощущение)} = a * \log S + b$$

S - стимул, b – порог чувствительности, a – коэфф. усиления

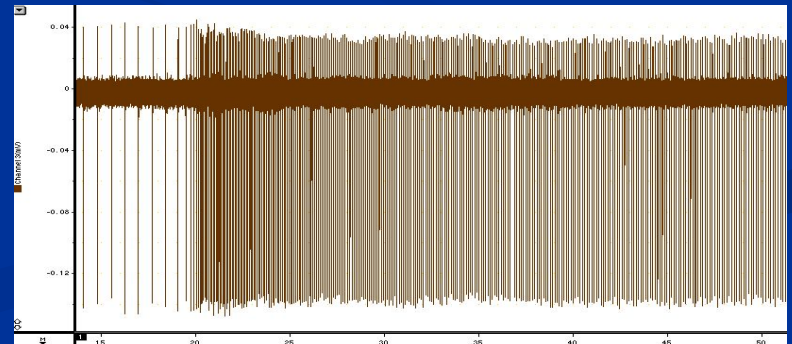
Адаптация рецепторов*

Механизмы:

- «выгорание» пигмента (родопсин)
- открытие $K_{Ca^{++}}$ каналов
- десинситизация нервных центров

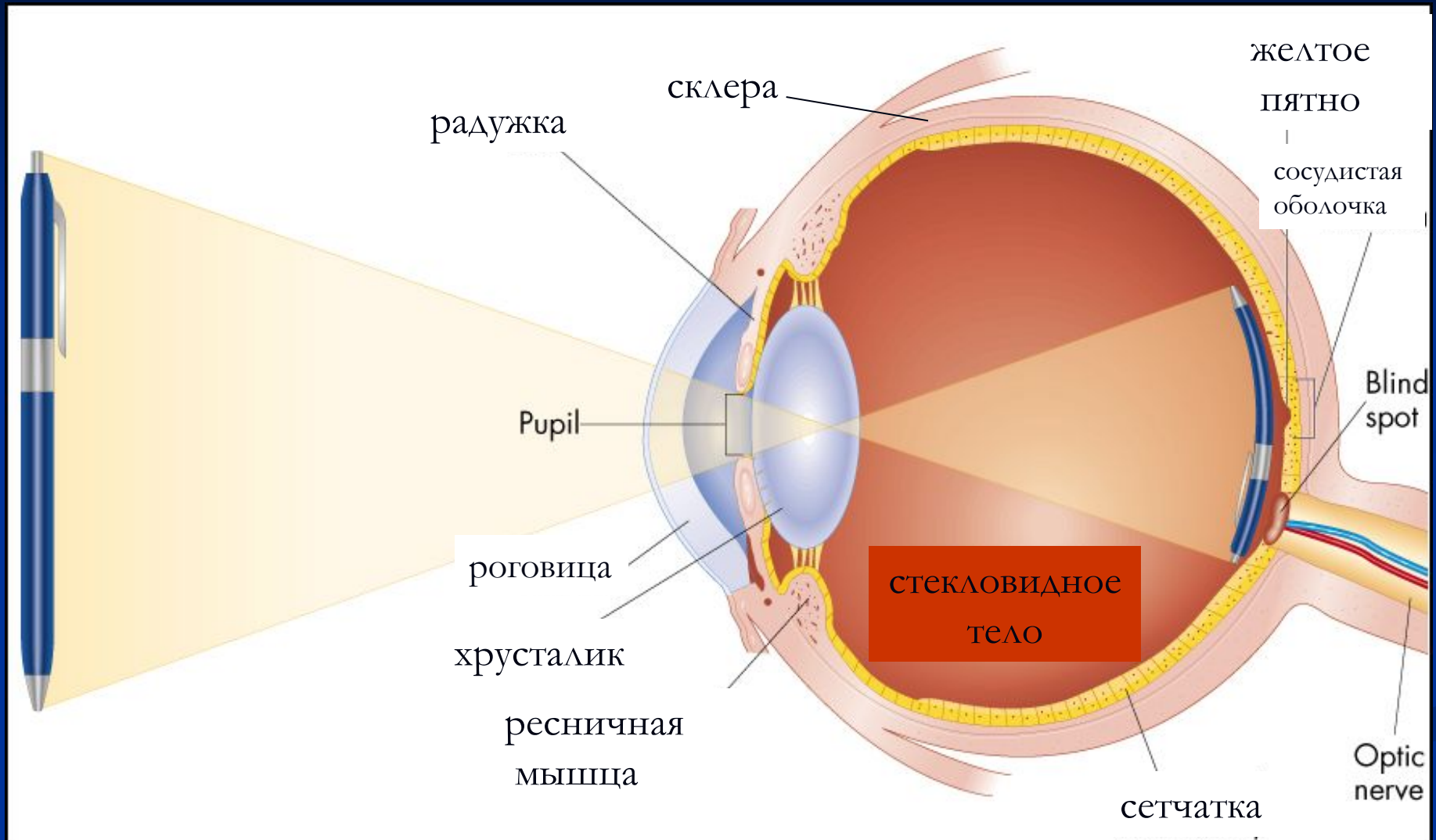
Виды адаптации:

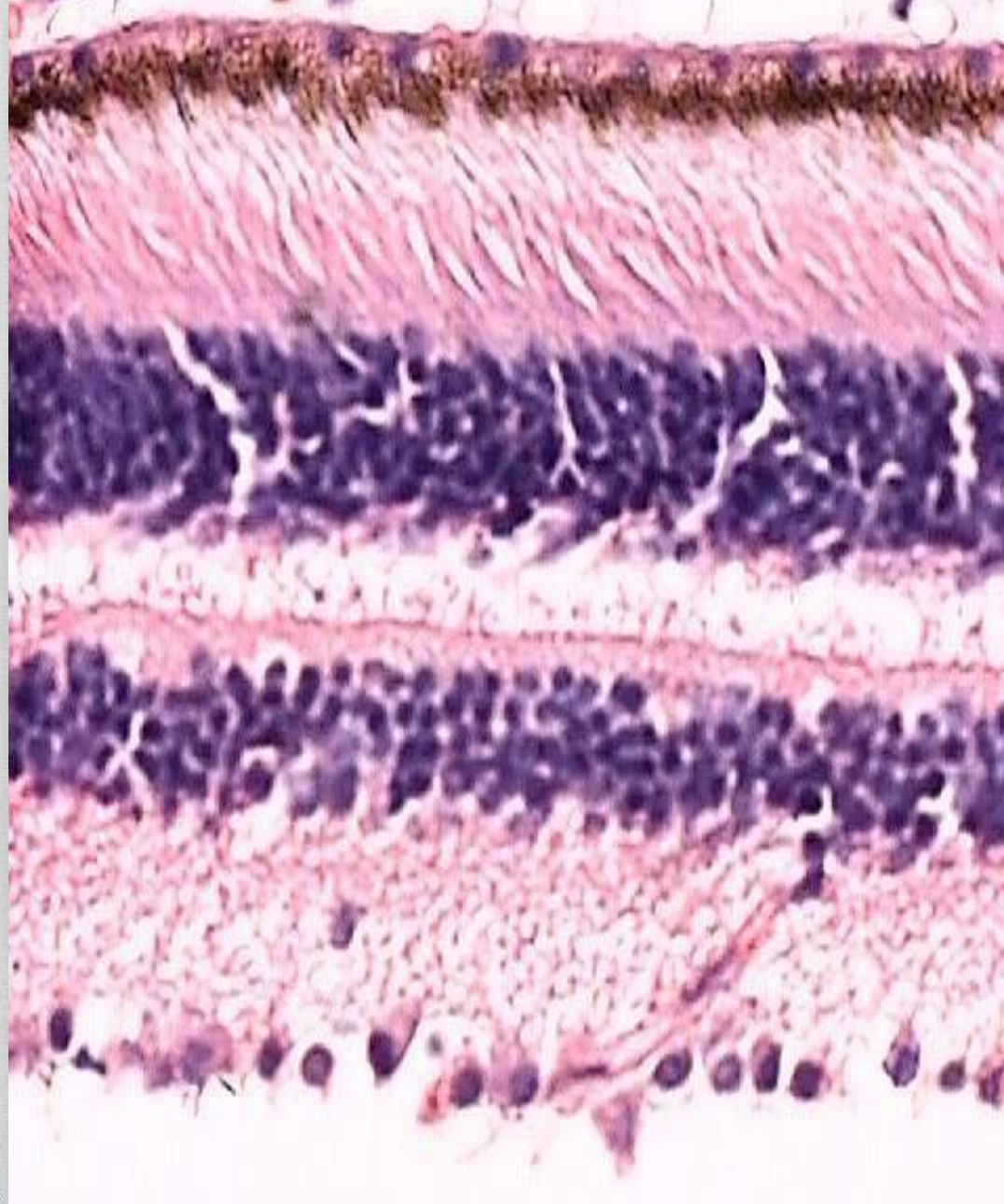
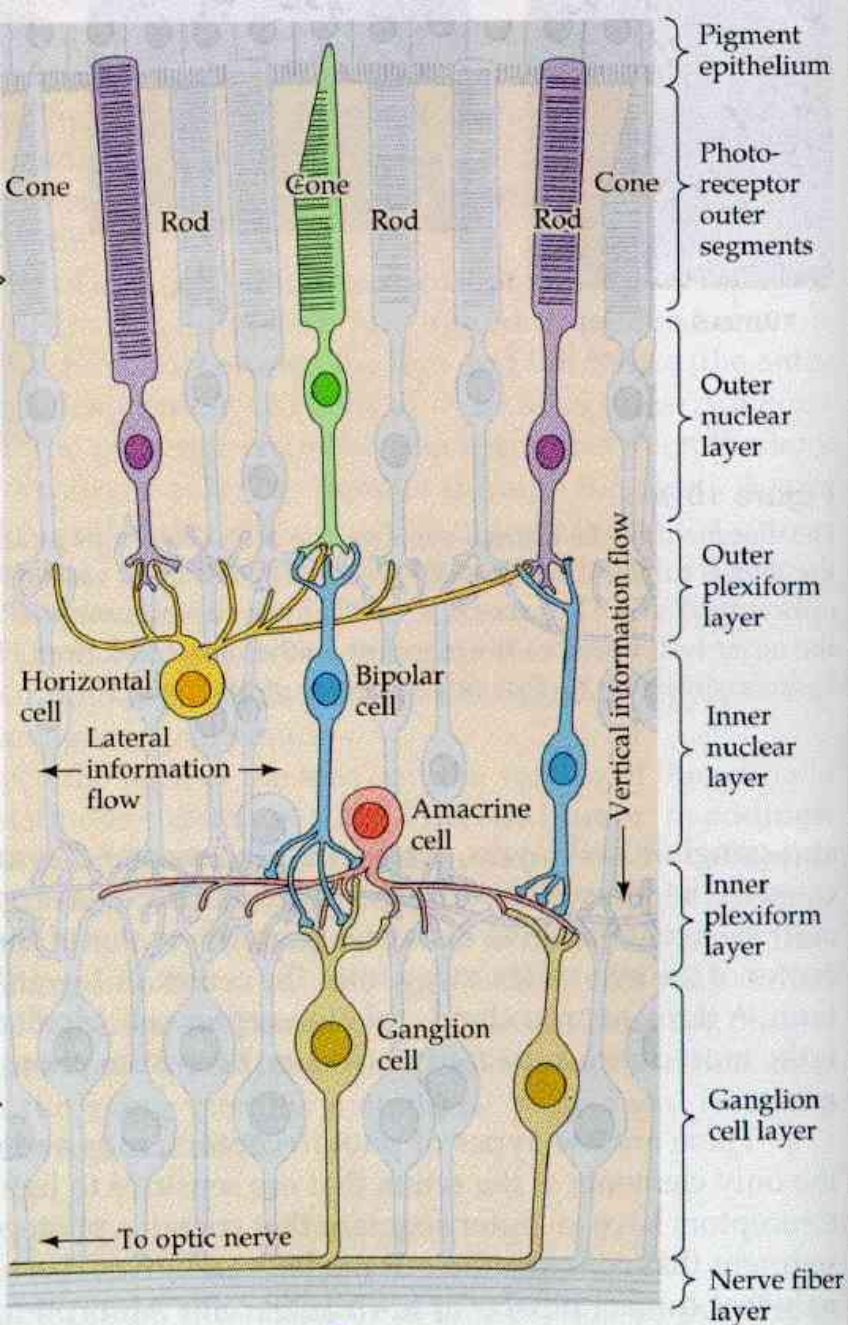
1. Медленная (вестибулярные, проприо, боль)
2. Средняя (зрение, часть тактильных, термо)
3. Быстрая (вибро, тактильные)



*т.о. объективности восприятия нет

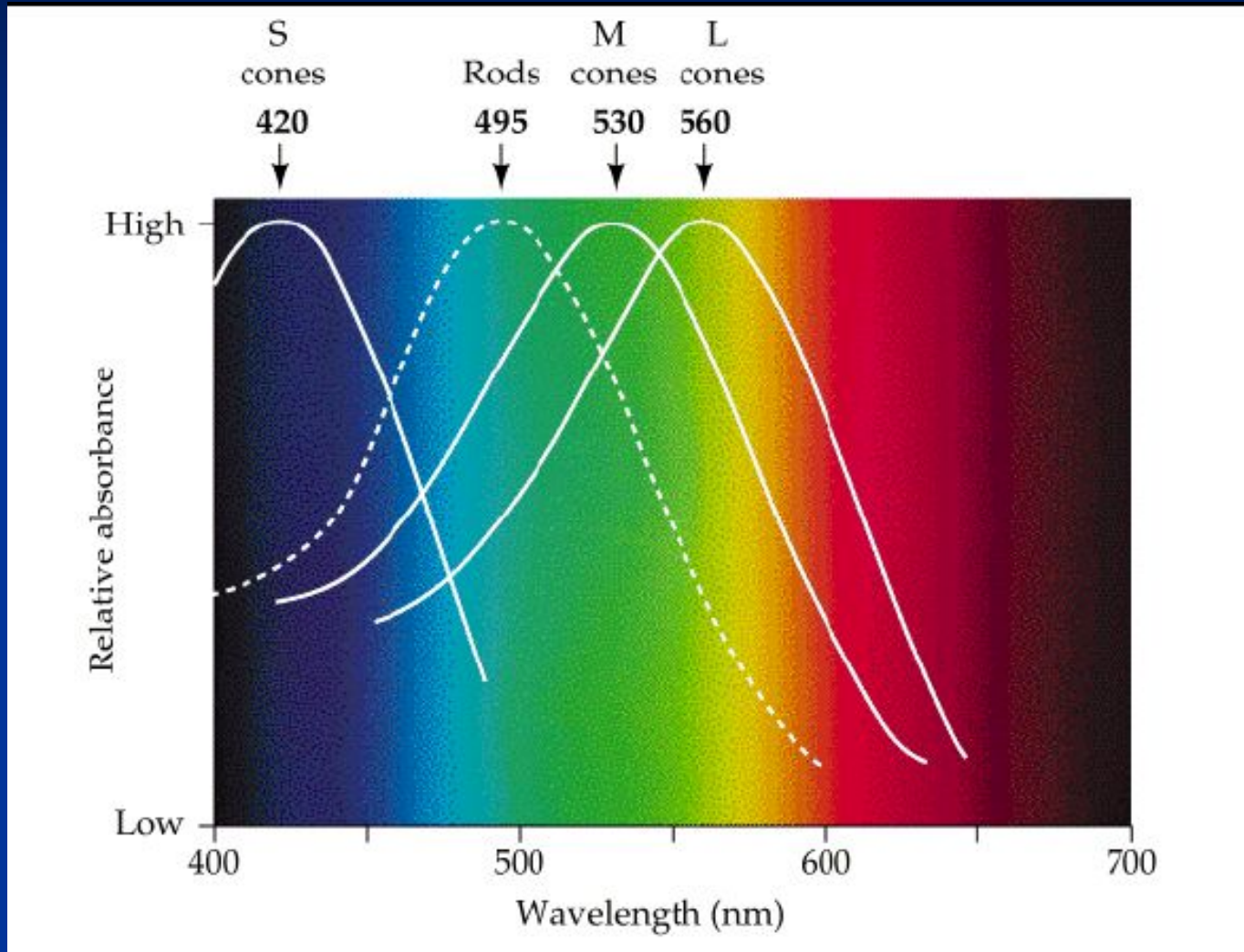
Структура глазного яблока



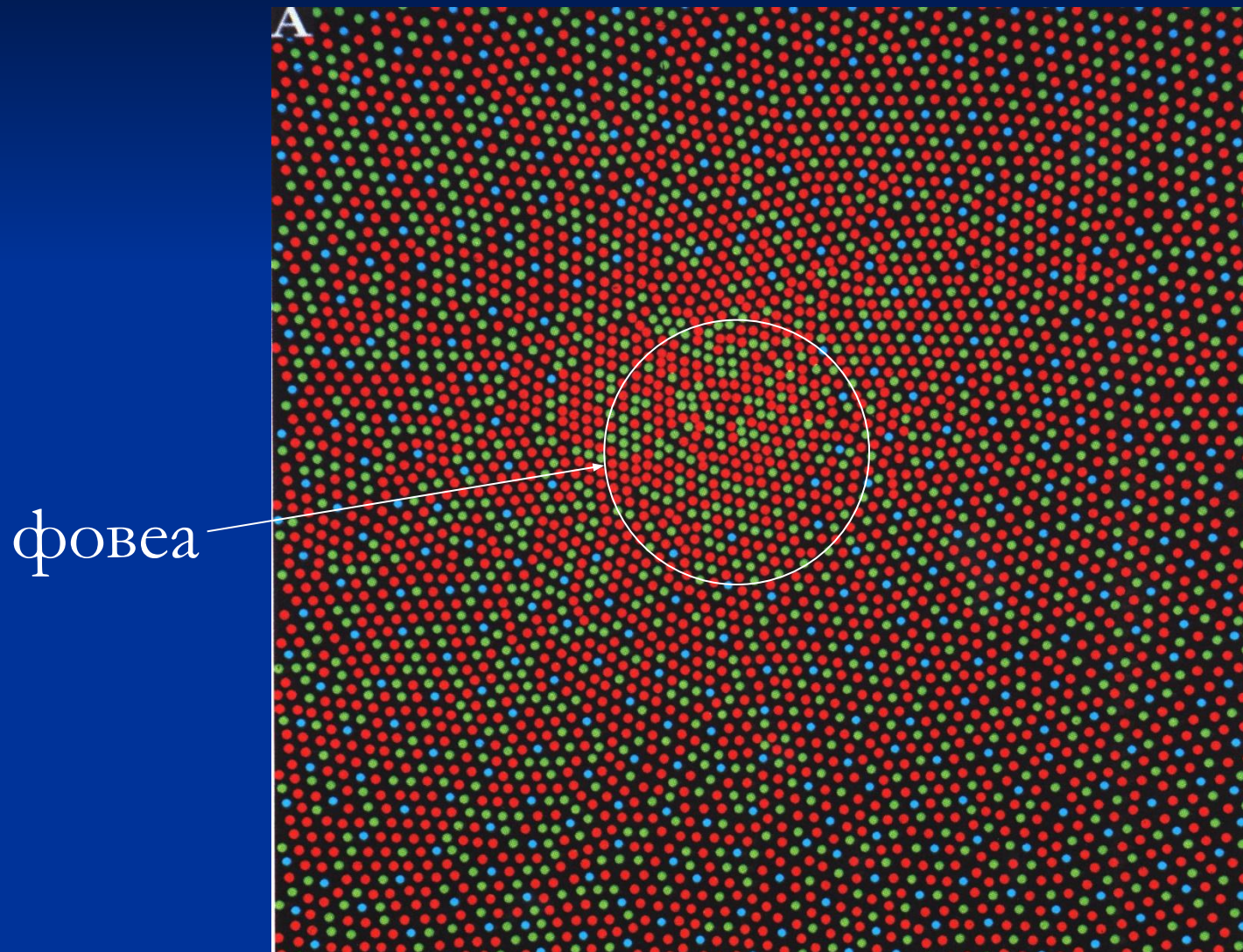


Слой сетчатки

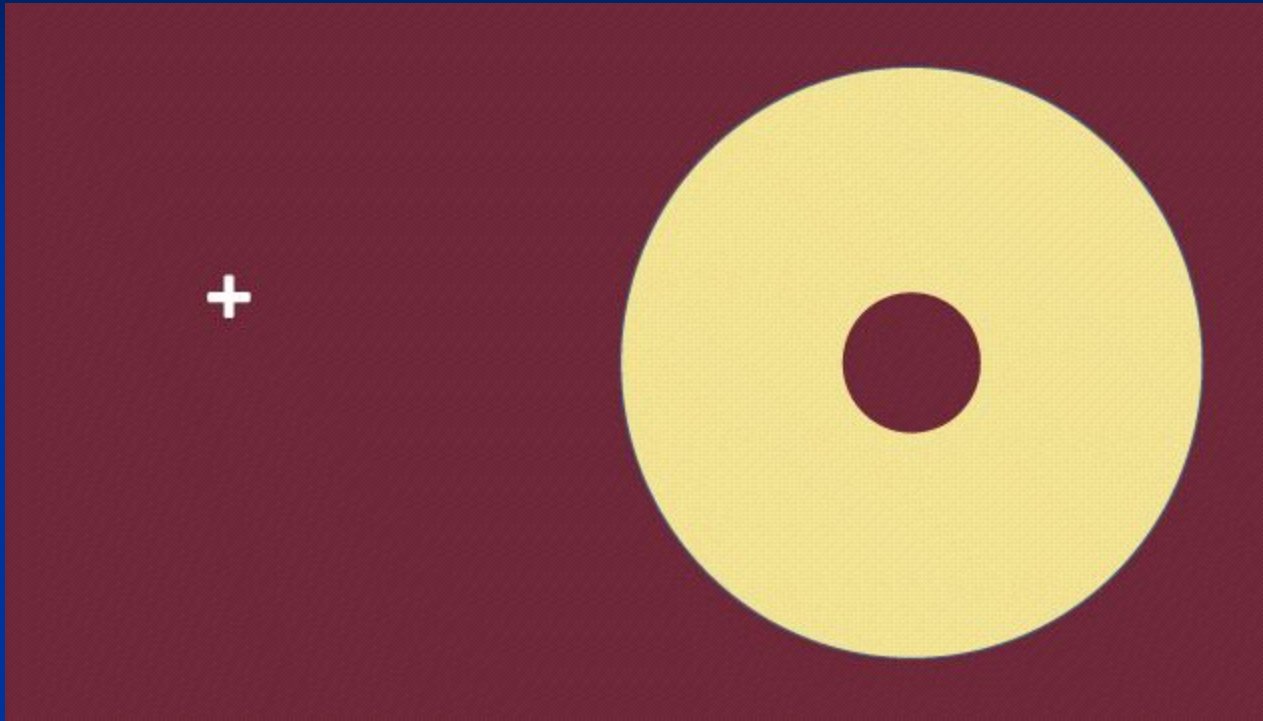
Спектры поглощения фоторецепторов



Мозаика сетчатки



Локализация слепого пятна

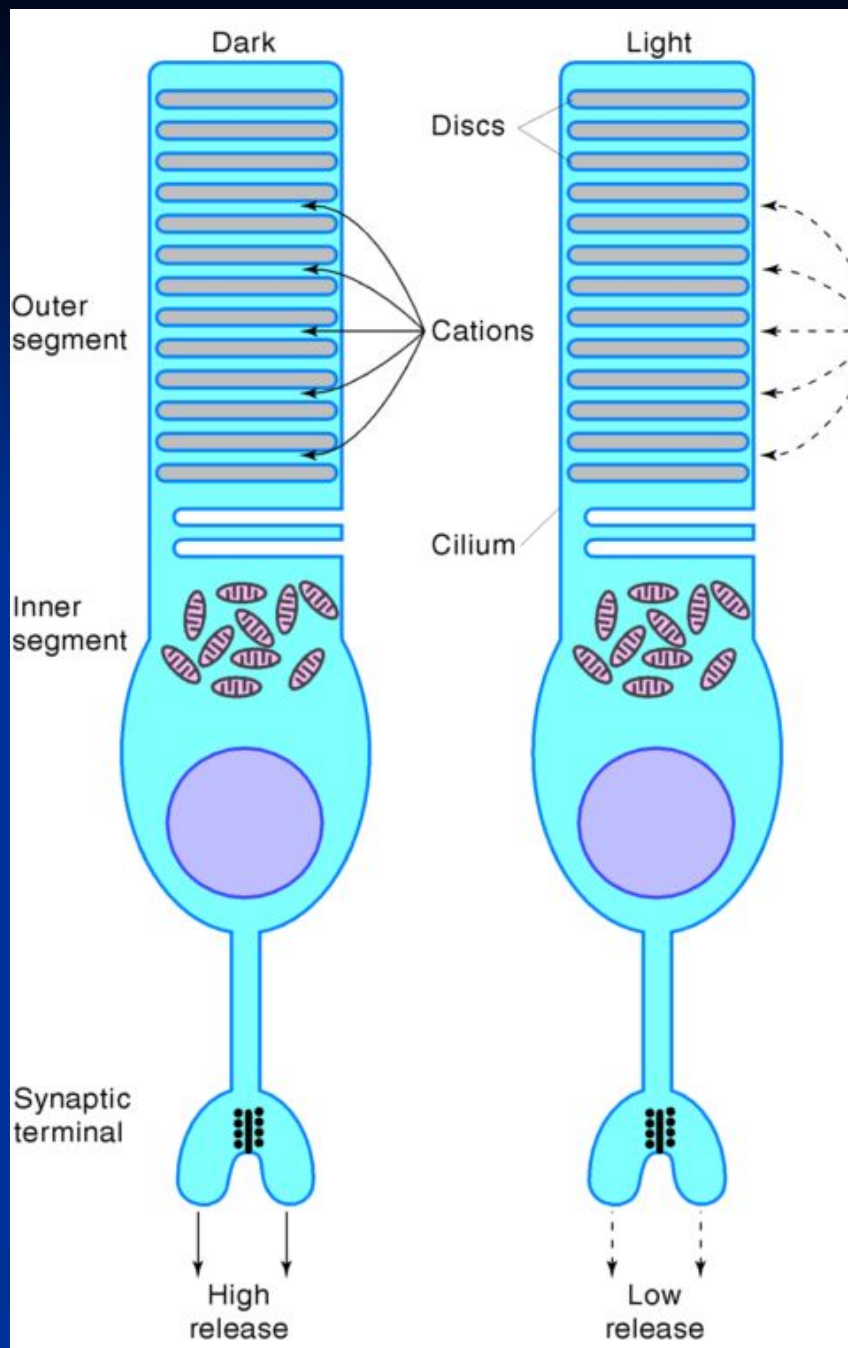


Палочки:

В темноте, Na^+ проникает в наружный сегмент через Na -каналы и вызывает деполяризацию клетки.

На свету палочка гиперполяризуется вследствие прекращения Na -тока

Na-ток регулируется работой фотопигментов палочек и колбочек

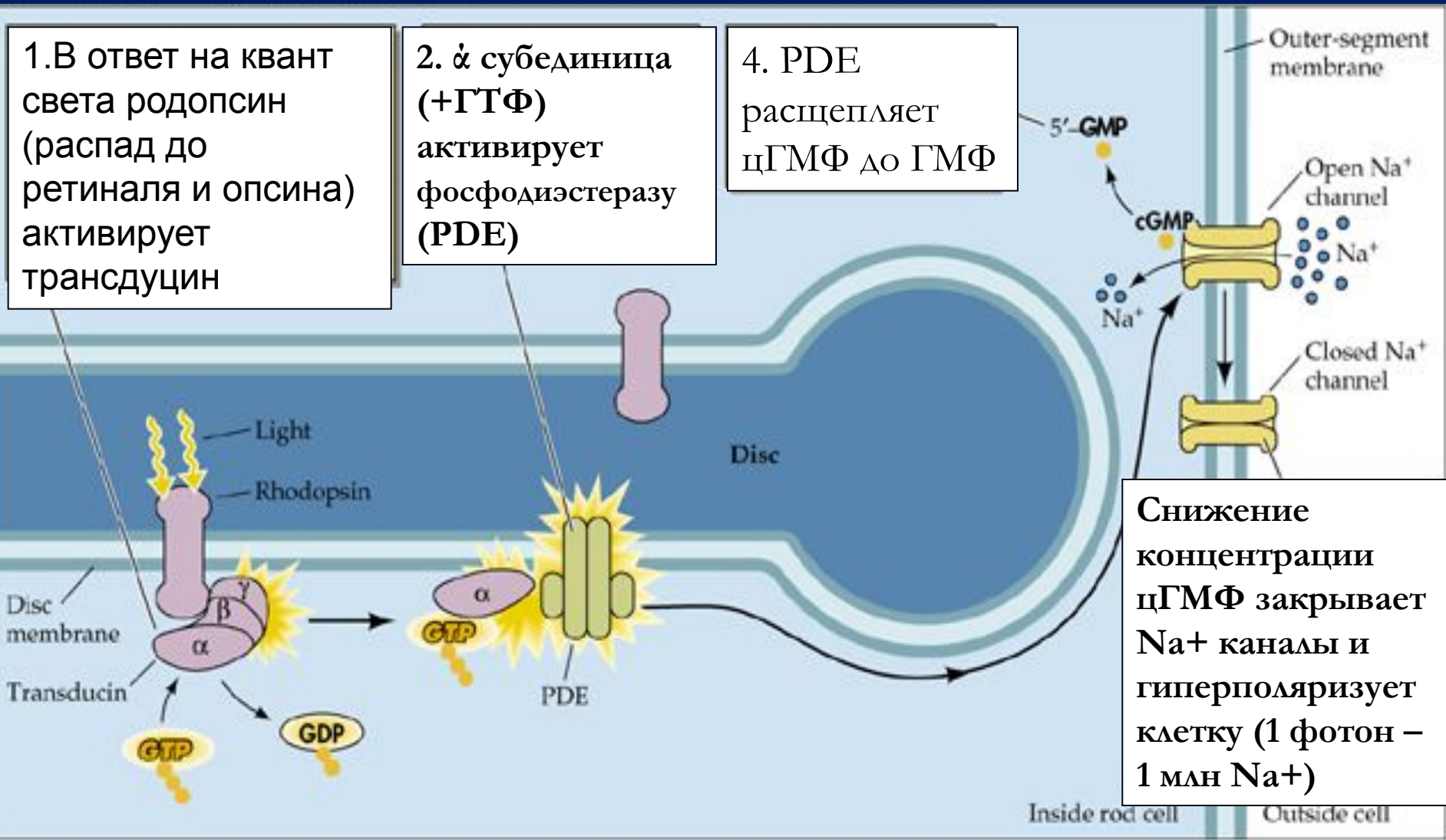


Превращение световой энергии

1. В ответ на квант света родопсин (распад до ретиналя и опсина) активирует трансдуцин

2. α субединица (+ГТФ) активирует фосфодиэстеразу (PDE)

4. PDE расщепляет цГМФ до ГМФ

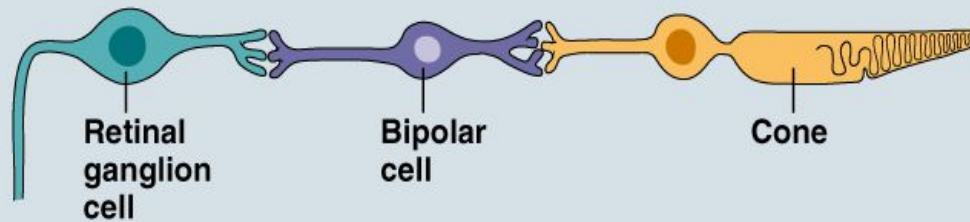


Снижение концентрации цГМФ закрывает Na⁺ каналы и гиперполяризует клетку (1 фотон – 1 млн Na⁺)

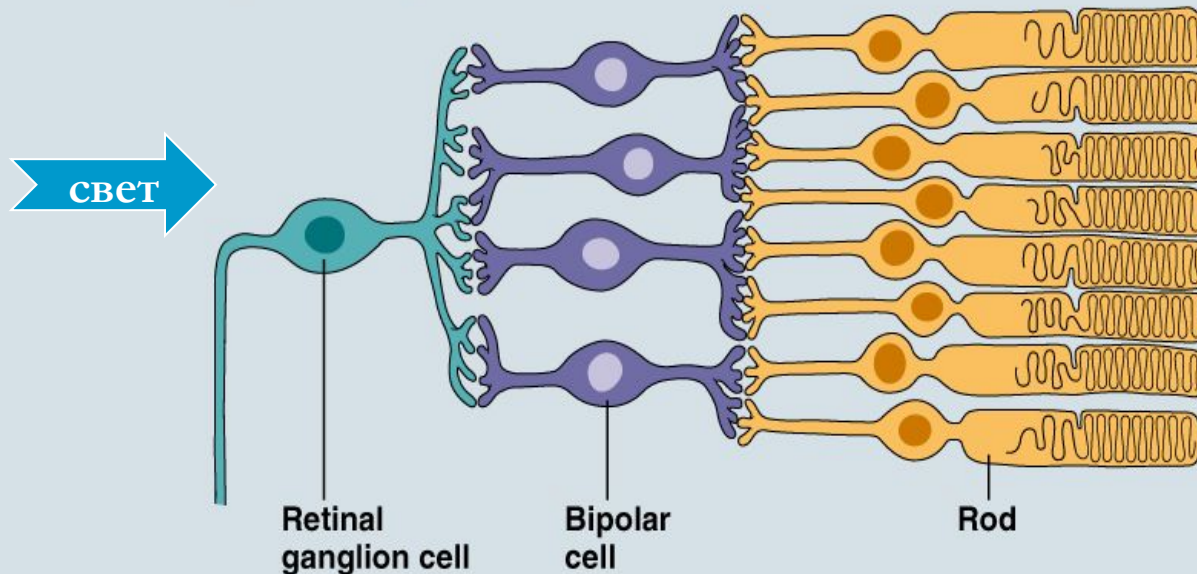
Конвергенция в сетчатке

► Convergence of Cones and Rods

Low Convergence in Cone-Fed Circuits



High Convergence in Rod-Fed Circuits



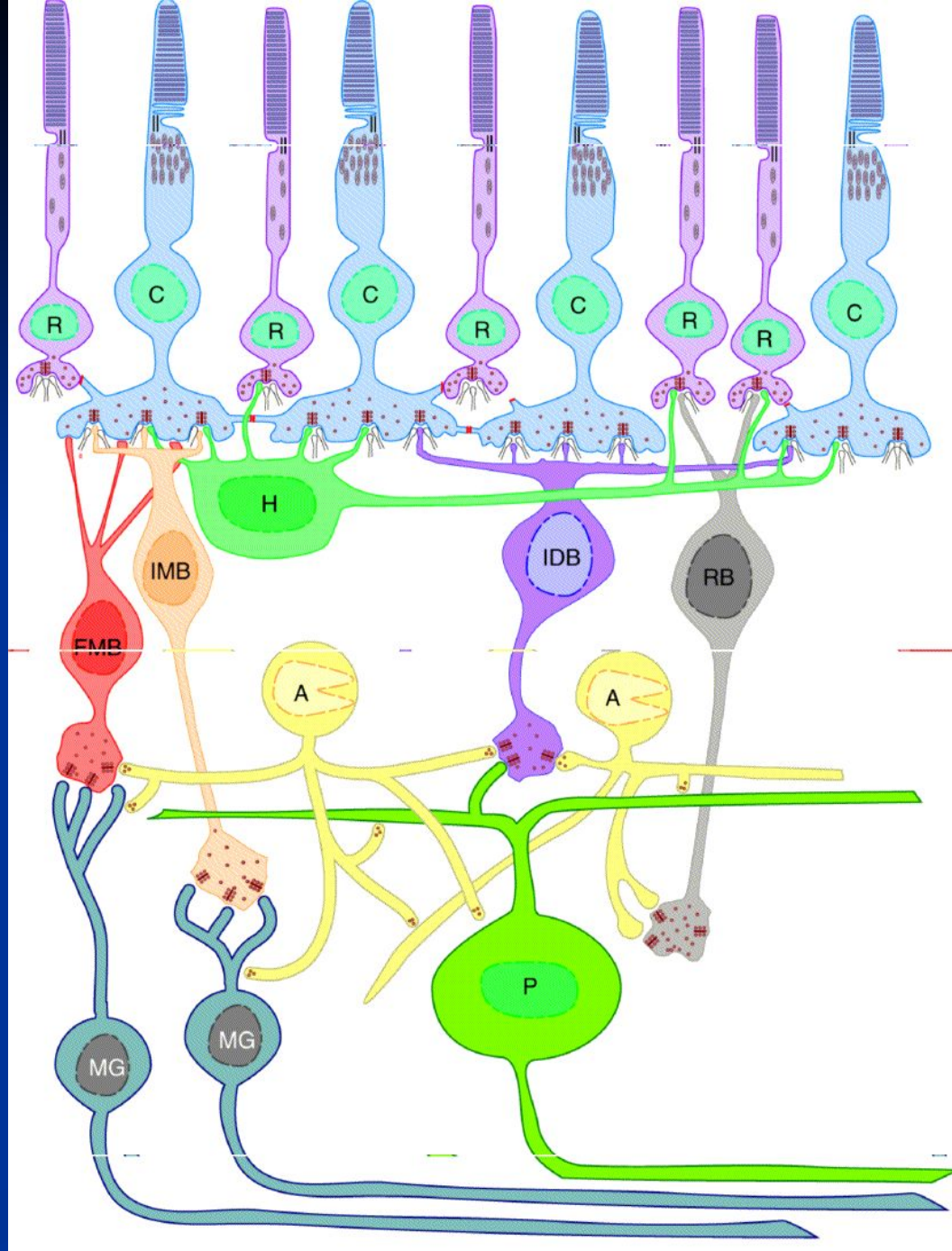
КОЛБОЧКИ

ПАЛОЧКИ

Латеральные взаимодействия в сетчатке, которые осуществляются за счет горизонтальных (H) и амакриновых (A) клеток, помогают решать следующие задачи:

1. Выделение контуров

2. Увеличение чувствительности



Зрительный путь в кору:

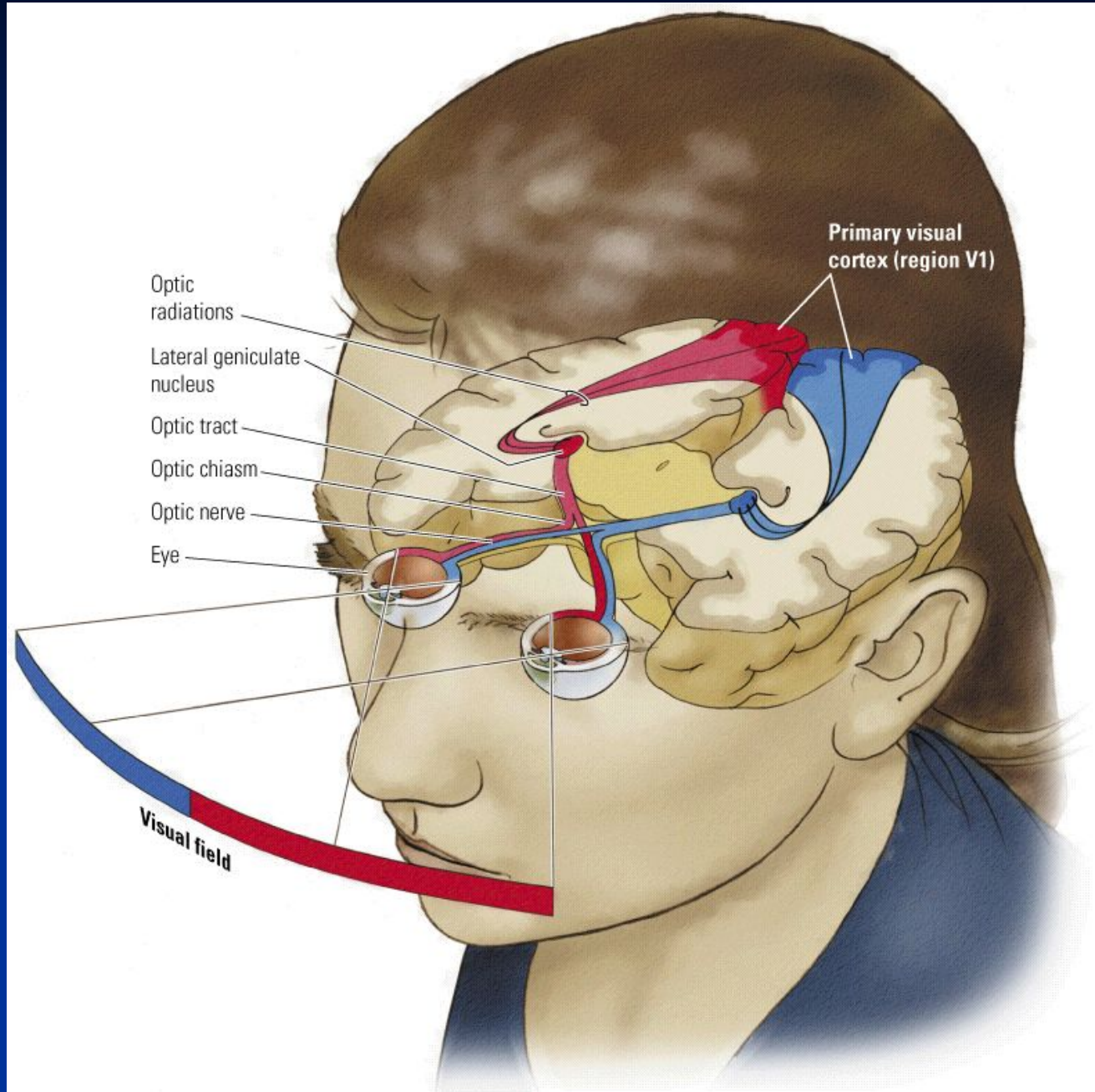
1. ганглиозные клетки

зрительный перекрест

2а. верхнее двухолмие

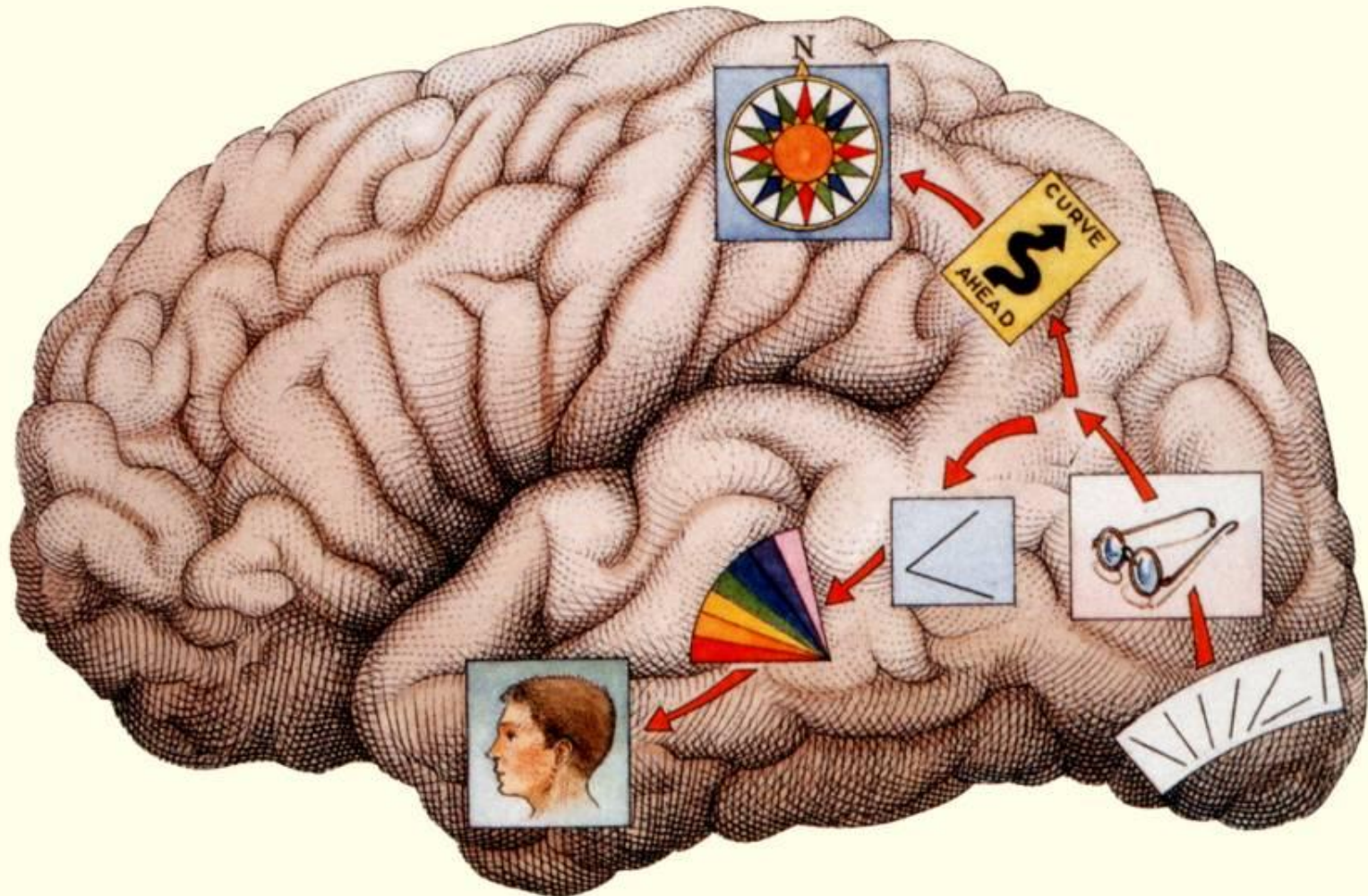
2б. латеральное коленчатое тело

3. зрительная кора



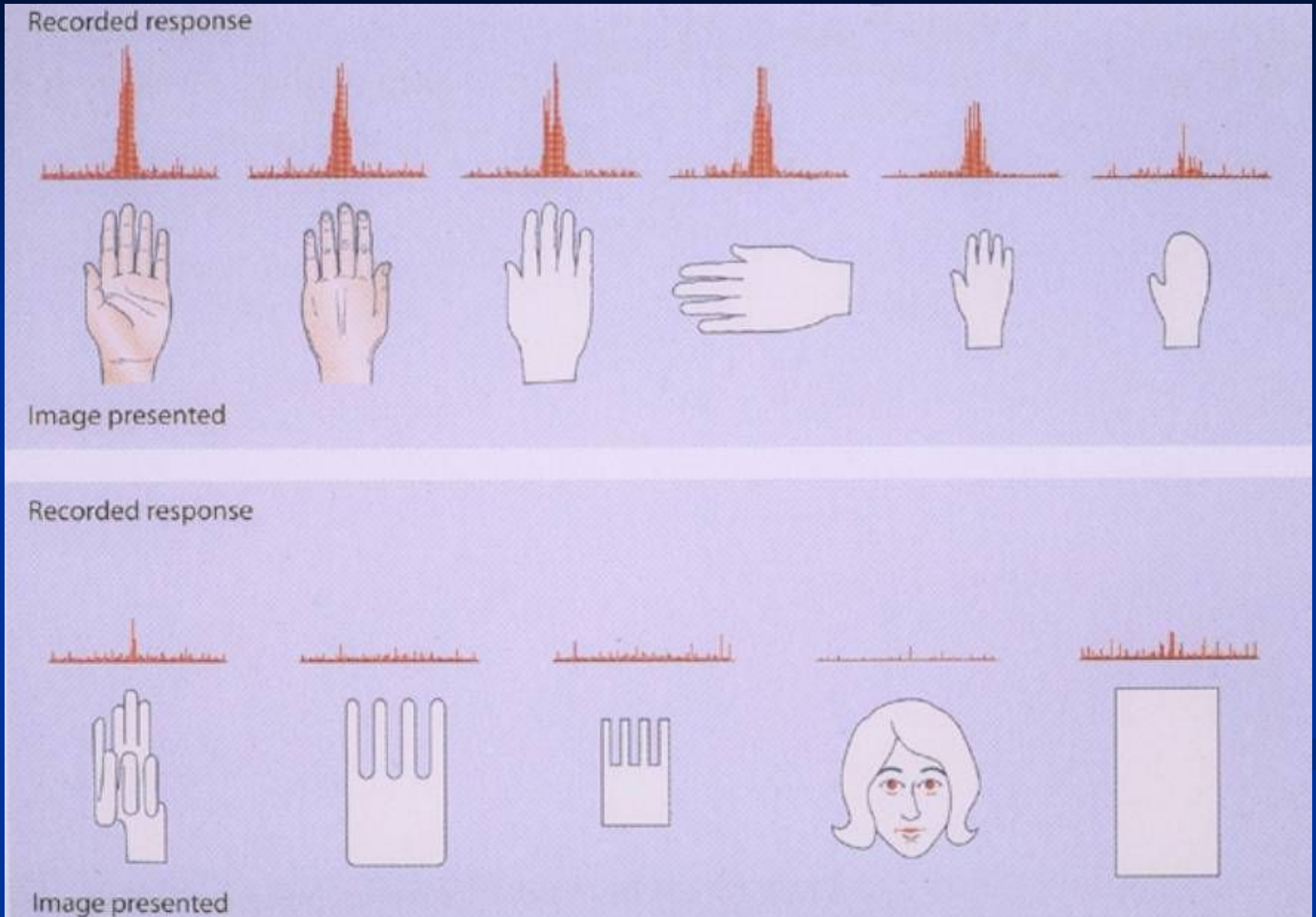
путь «ЧТО» и путь «ГДЕ»

“Where” pathway



“What” pathway

Инферотемпоральная кора (IT)



Sensation and Perception (ощущение и восприятие)

■ Sensation

- процесс, при котором сенсорные рецепторы и нервная система получают и перерабатывают энергию стимулов.

■ Perception

- процесс организации и интерпретации сенсорной информации, позволяющий нам распознавать значение объектов и событий

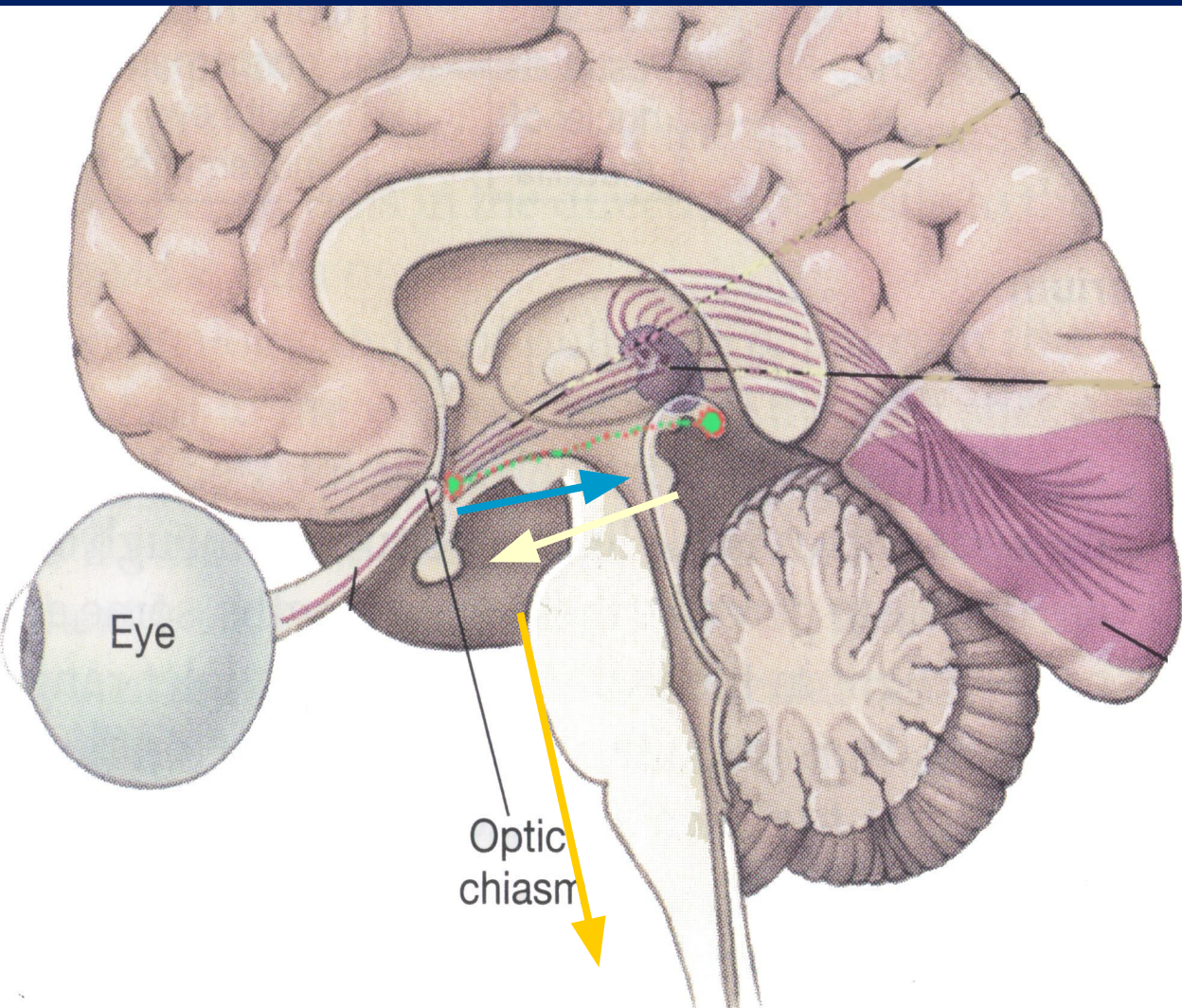
Bill or Monica?



Perception at Work



Просто зрение?



Дополнительный
(ретиногипоталамический
тракт) путь к эпифизу

Выброс гормона
мелатонина (в
темноте) в кровоток

Регуляция работы
«биологических часов»
супрахиазматического ядра
гипоталамуса

Синтез пролактин, гонадотропинов