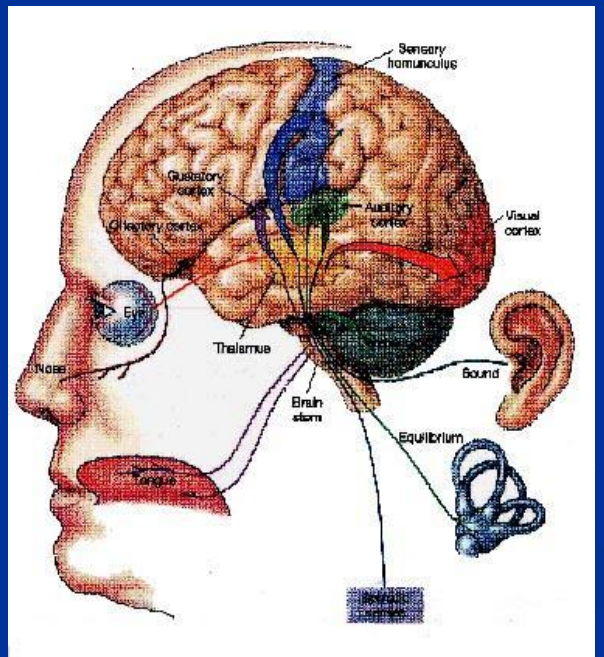
Физиология человека и животных

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

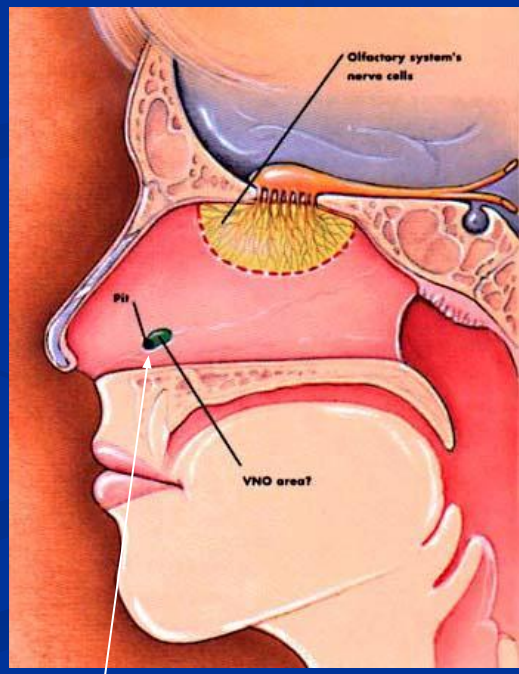
- Хемо:

- обонятельные

(10 молекул на 1 см^3)

- 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

$$\Delta S/S = const$$

Закон Вебера –Фехнера:

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

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

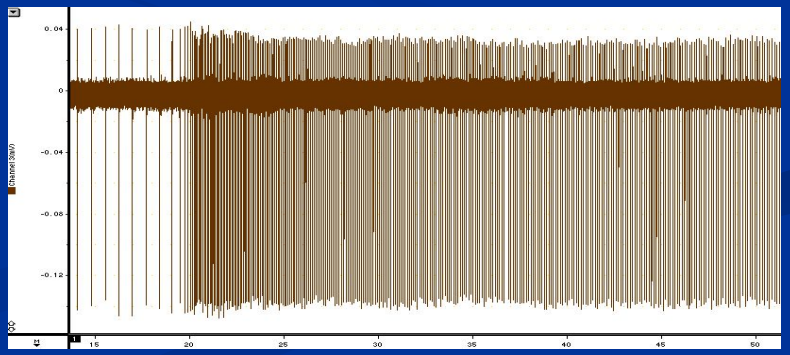
Адаптация рецепторов*

Механизмы:

- «выгорание» пигмента (родопсин)
- открытие Kca+ каналов
- десинситизация нервных центров

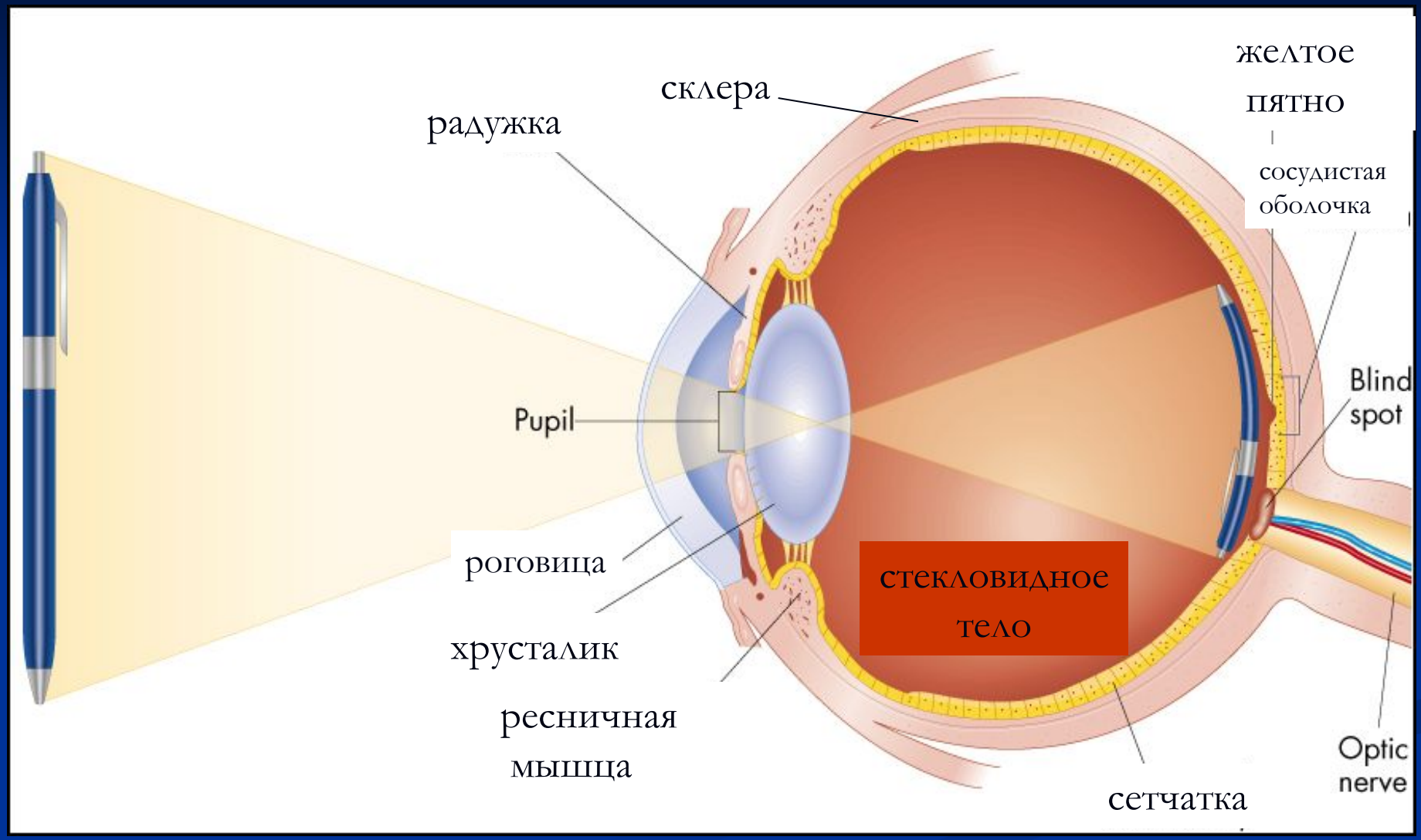
Виды адаптации:

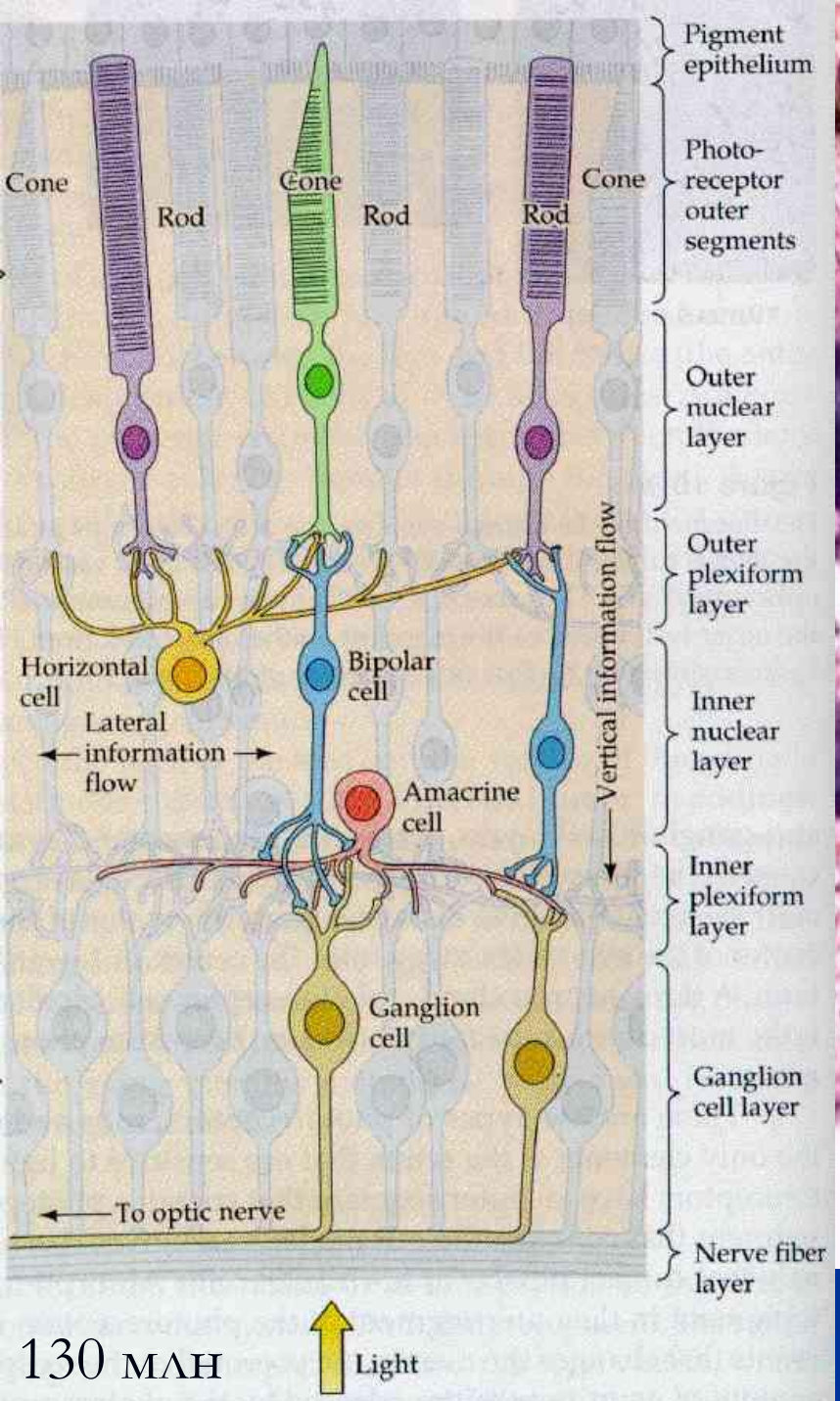
1. Медленная (вестибулярные, проприо, боль)
2. Средняя (зрение, часть тактильных, термо)
3. Быстрая (вибро, тактильные)



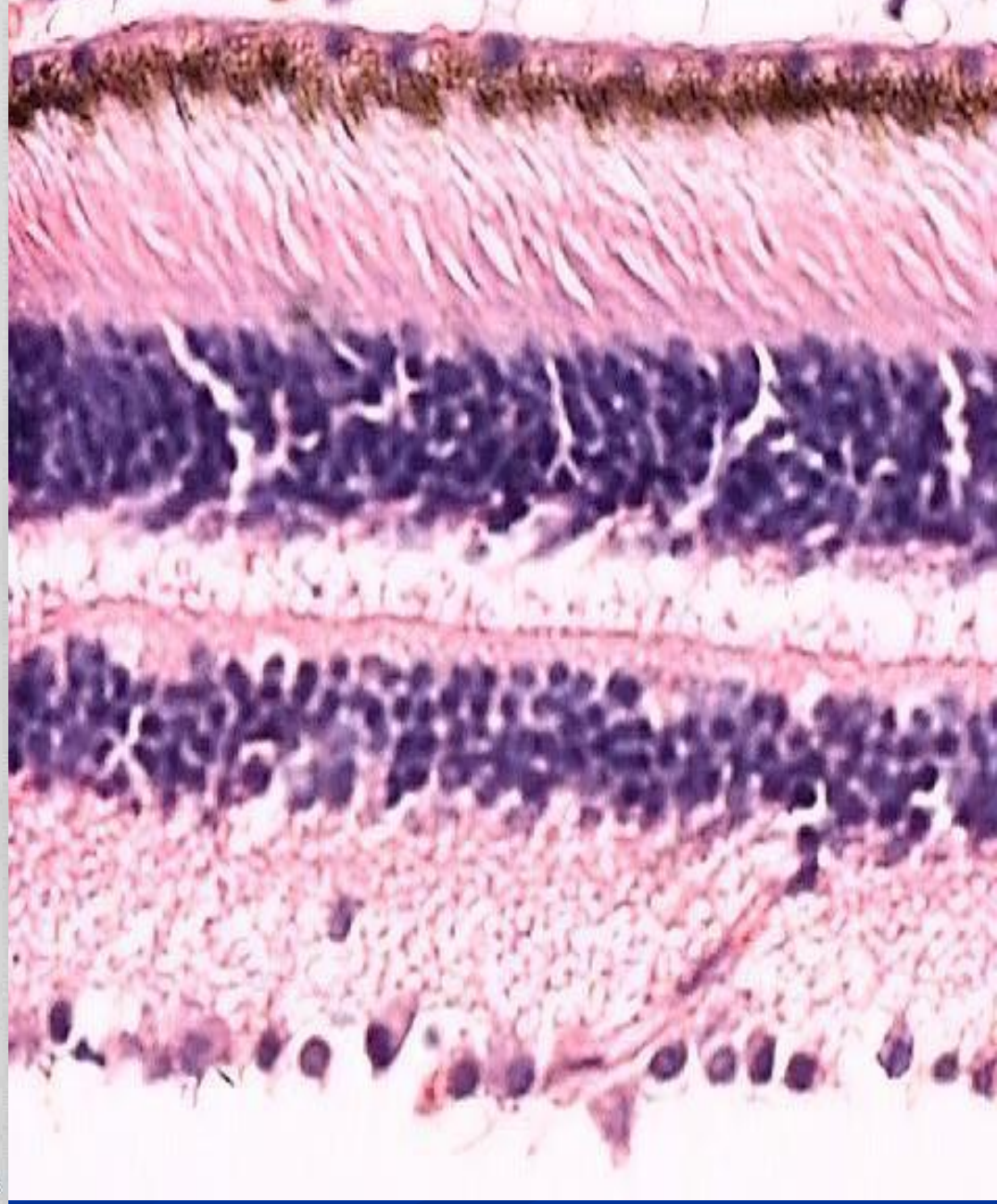
*т.о. объективности восприятия нет

Структура глазного яблока



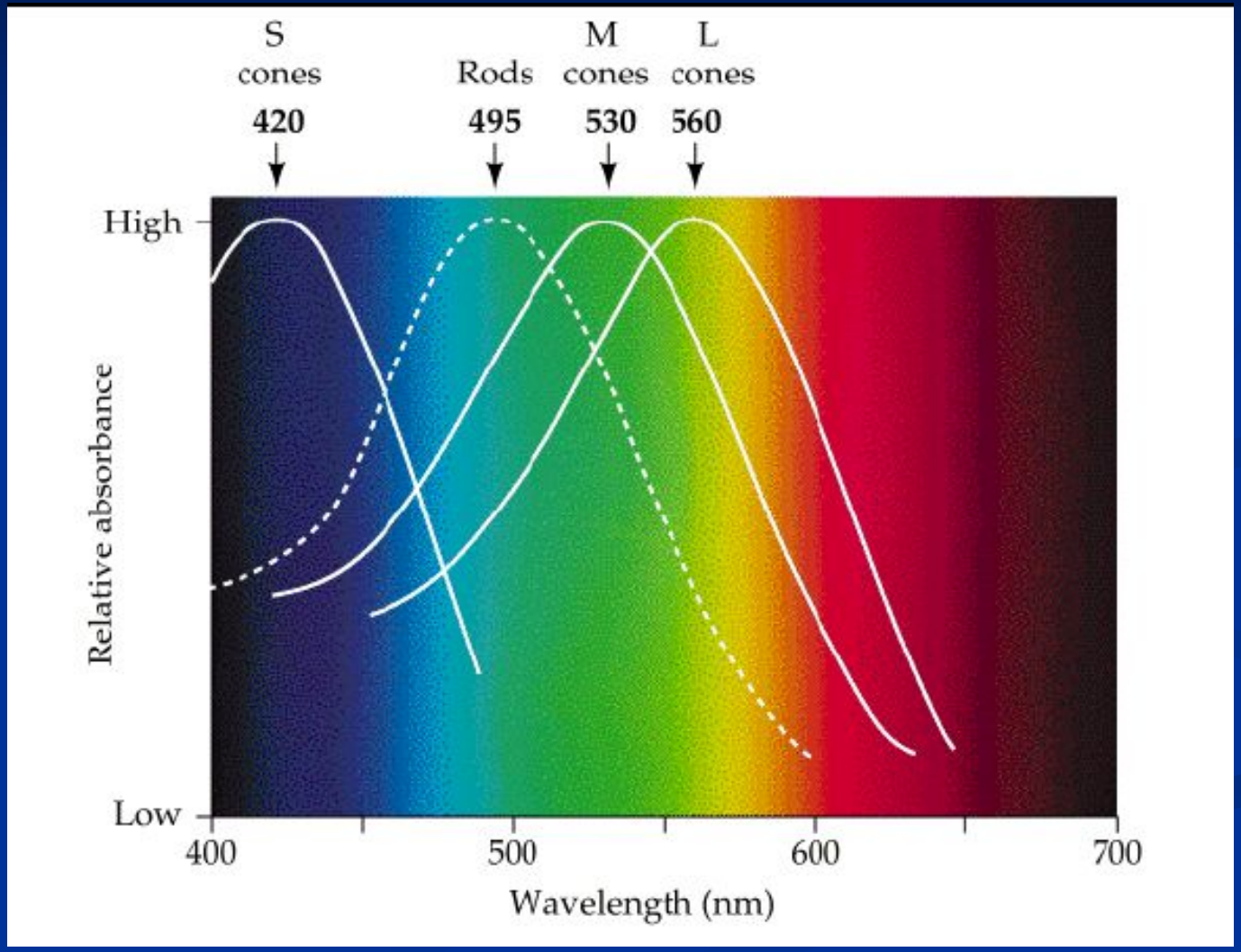


130 млн

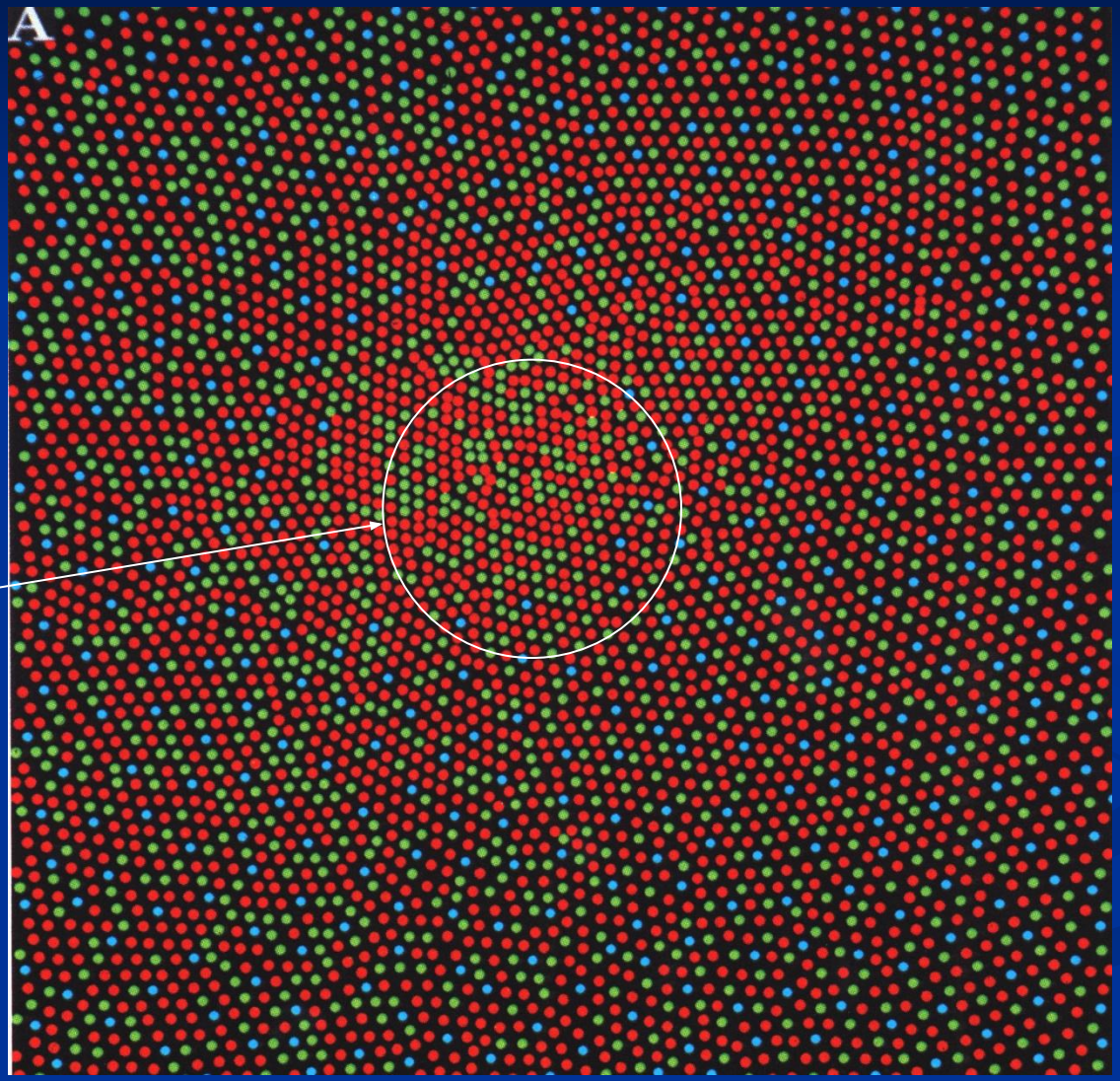


Слои сетчатки

Спектры поглощения фоторецепторов

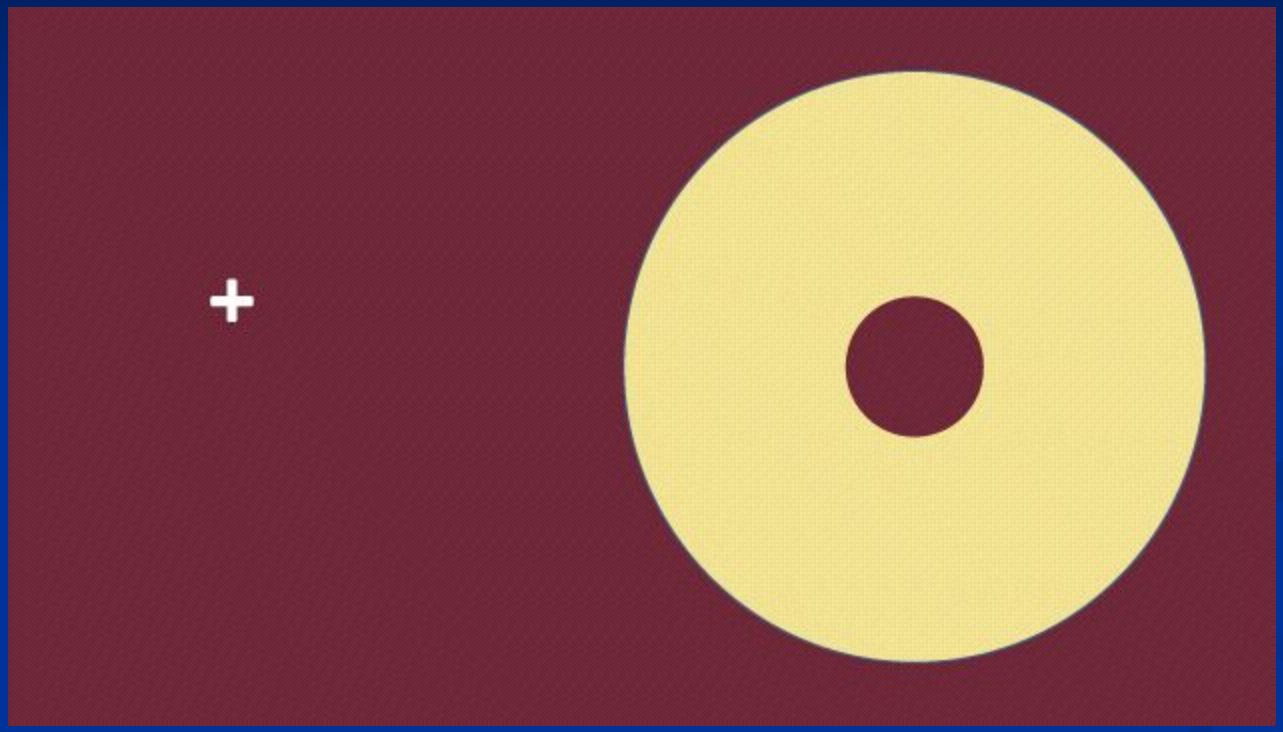


Мозаика сетчатки



фовеа

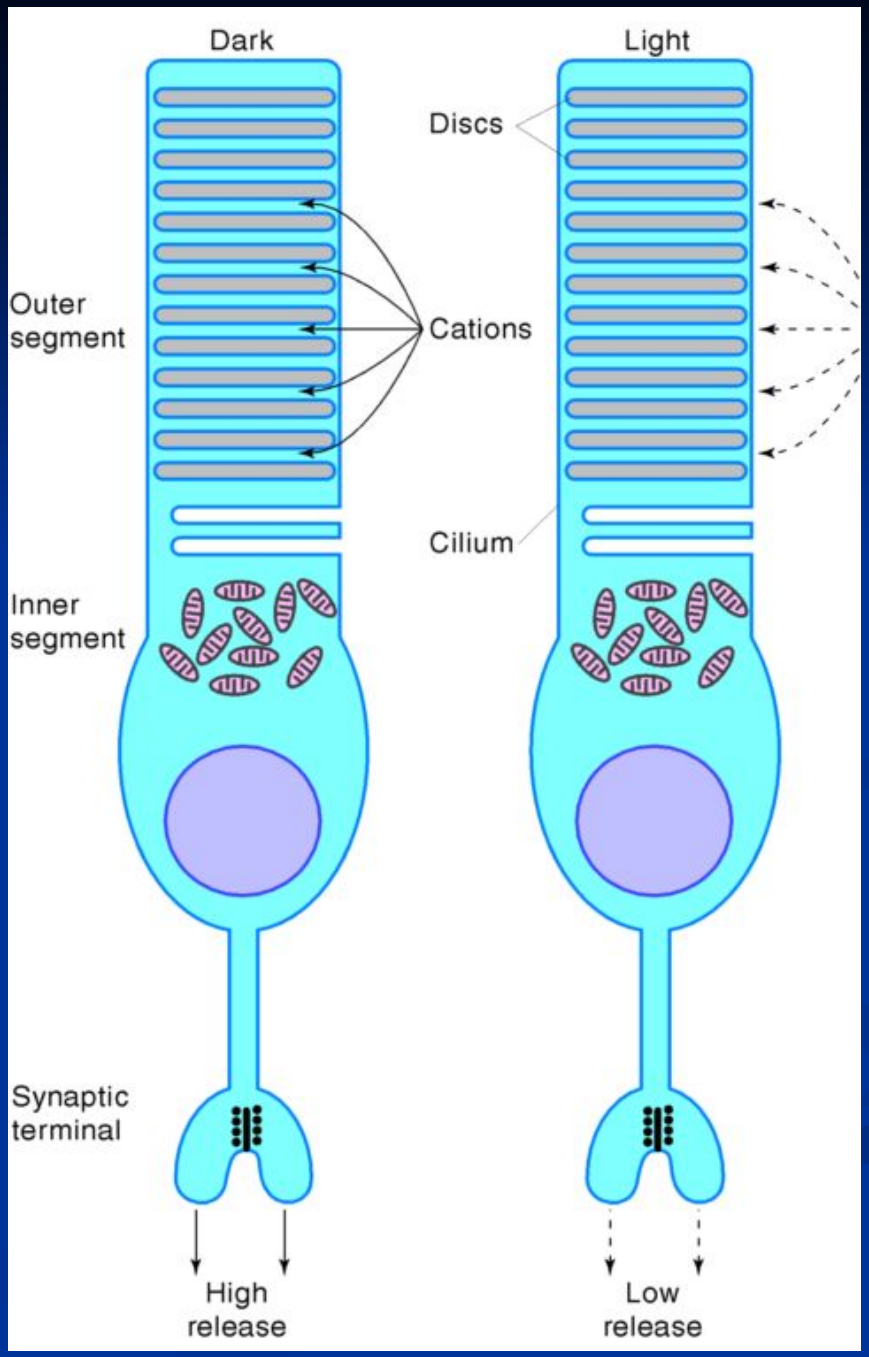
Локализация слепого пятна



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

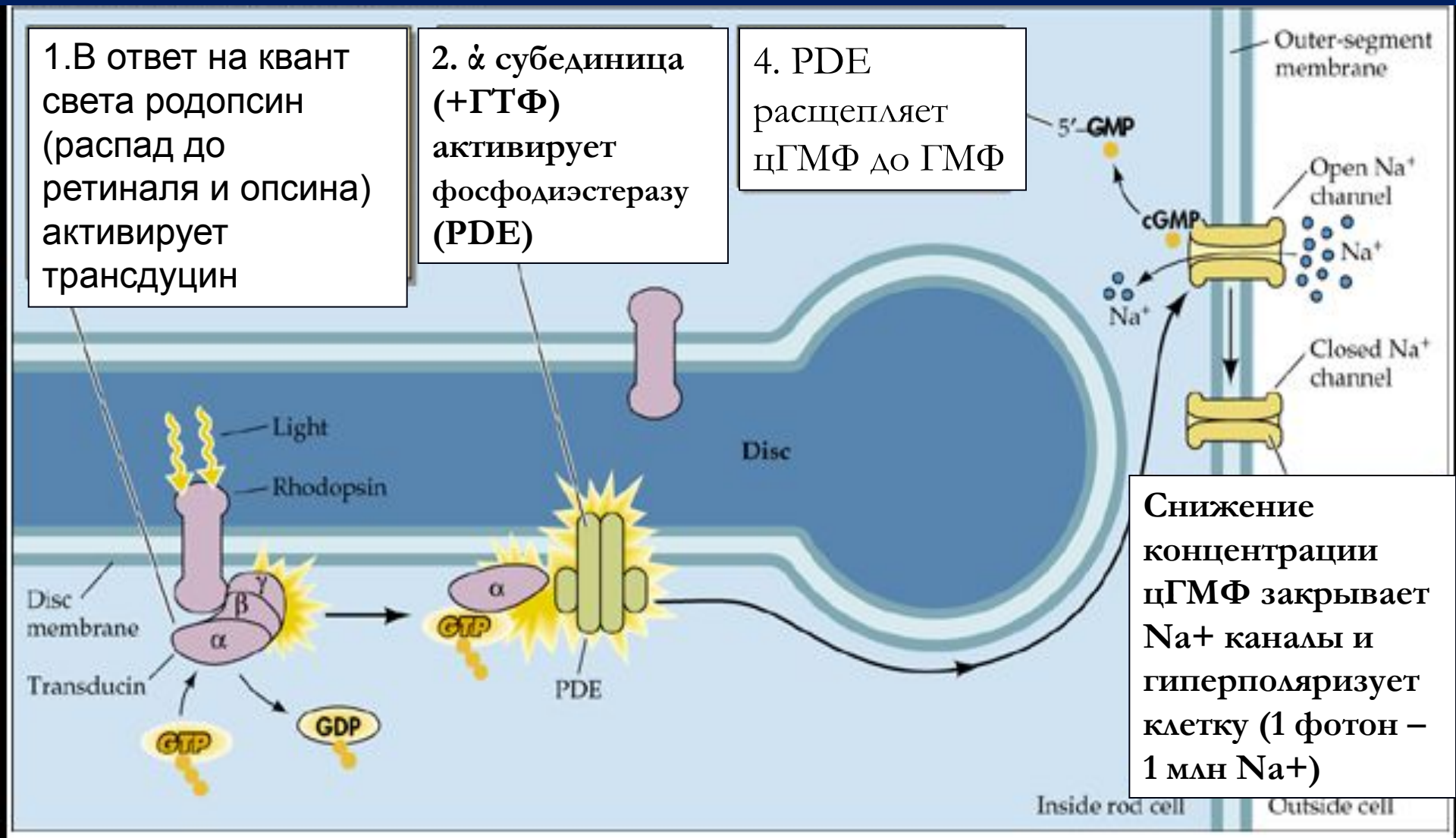


Превращение световой энергии

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

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

4. PDE расщепляет цГМФ до ГМФ

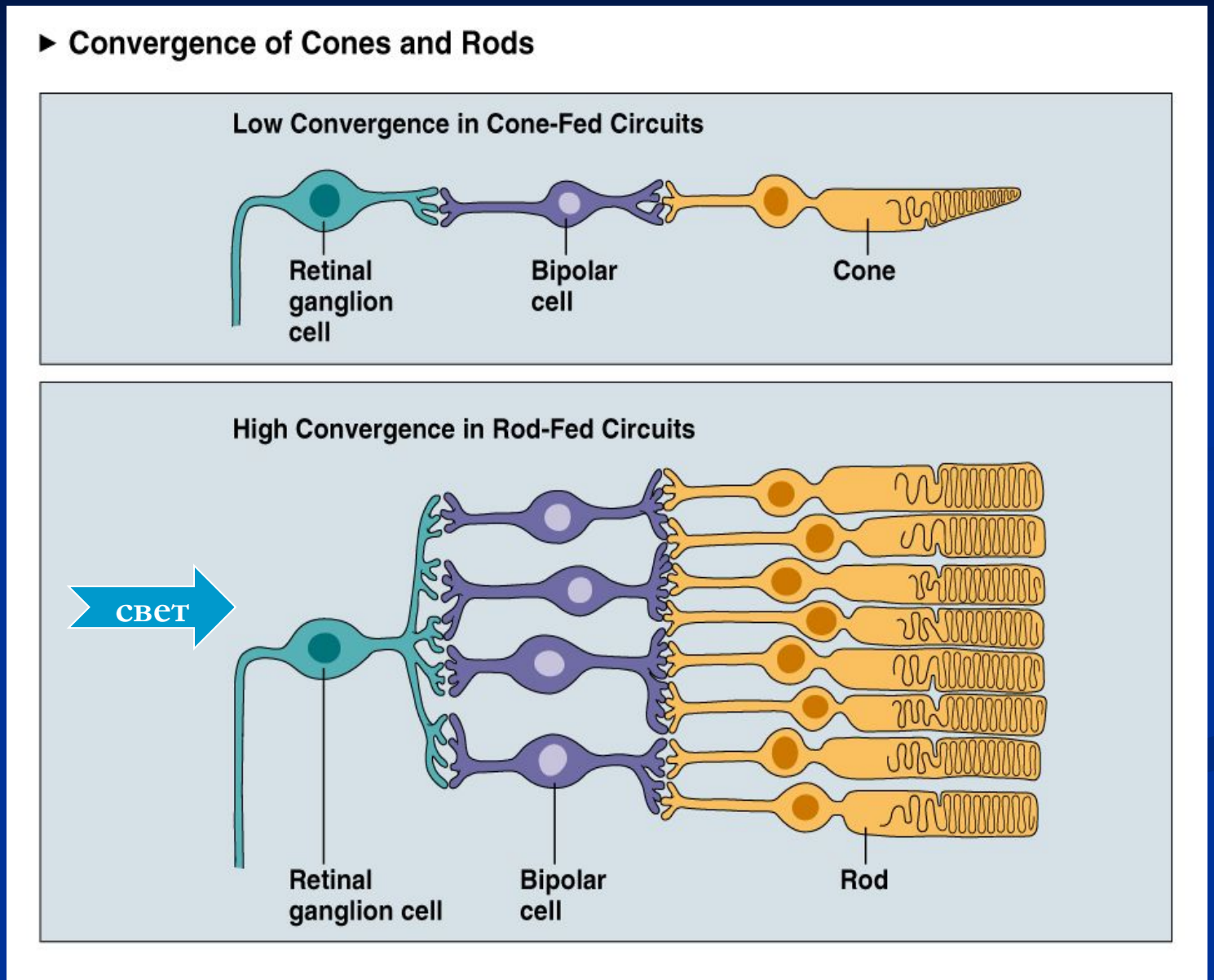


Снижение концентрации цГМФ закрывает Na+ каналы и гиперполяризует клетку (1 фотон – 1 млн Na+)

Конвергенция в сетчатке

колбочки

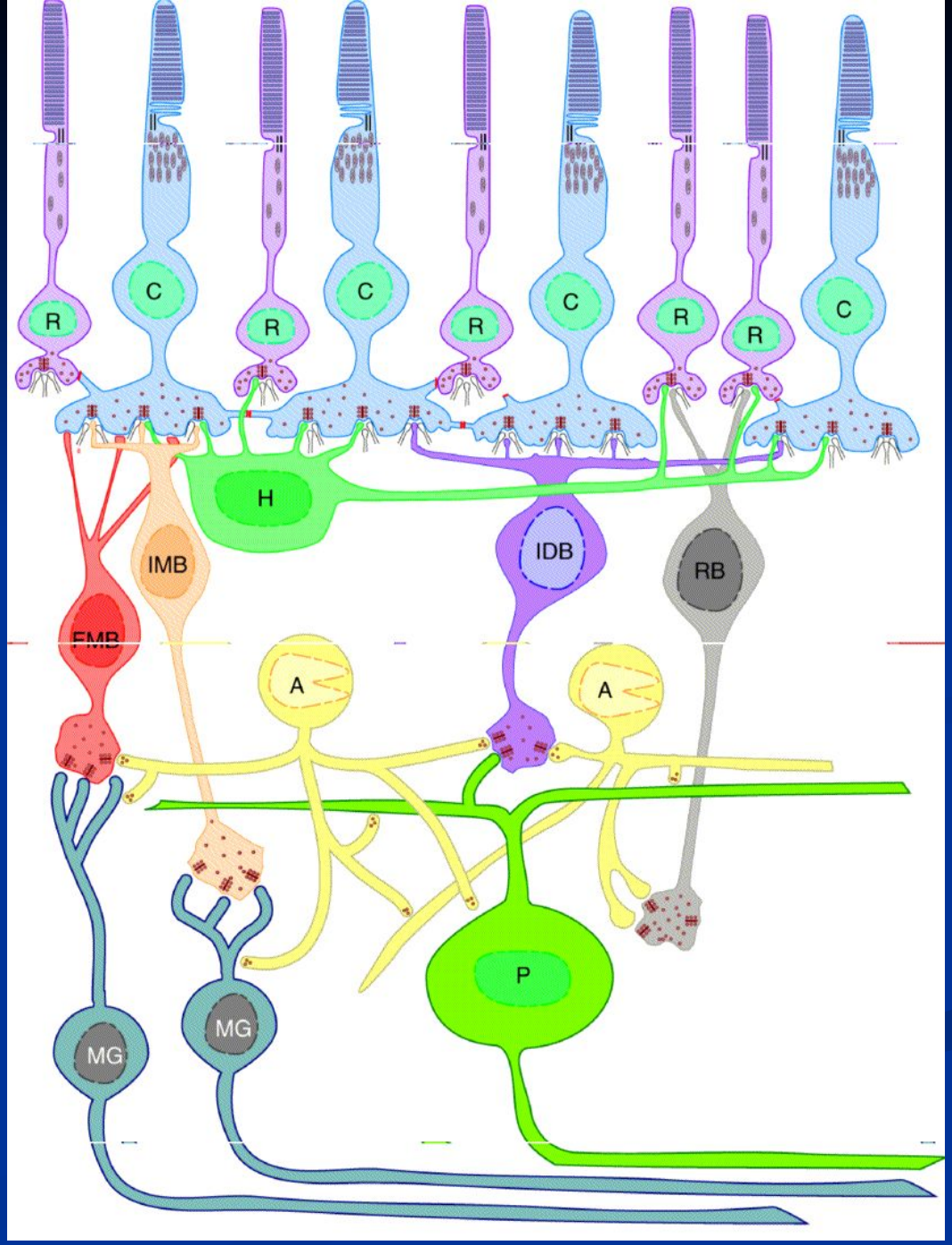
палочки



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:

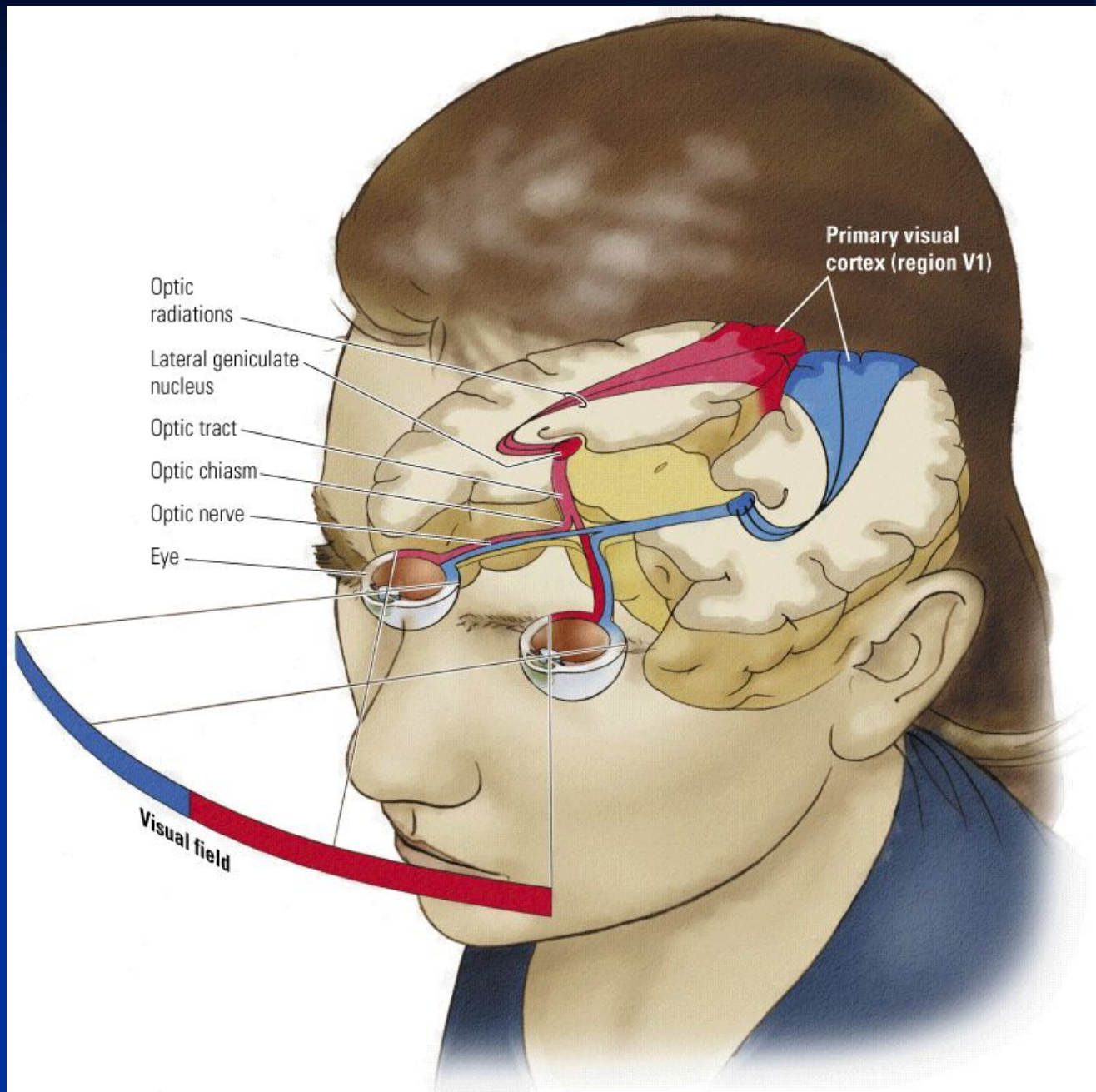
1. ганглиозные клетки

зрительный перекрест

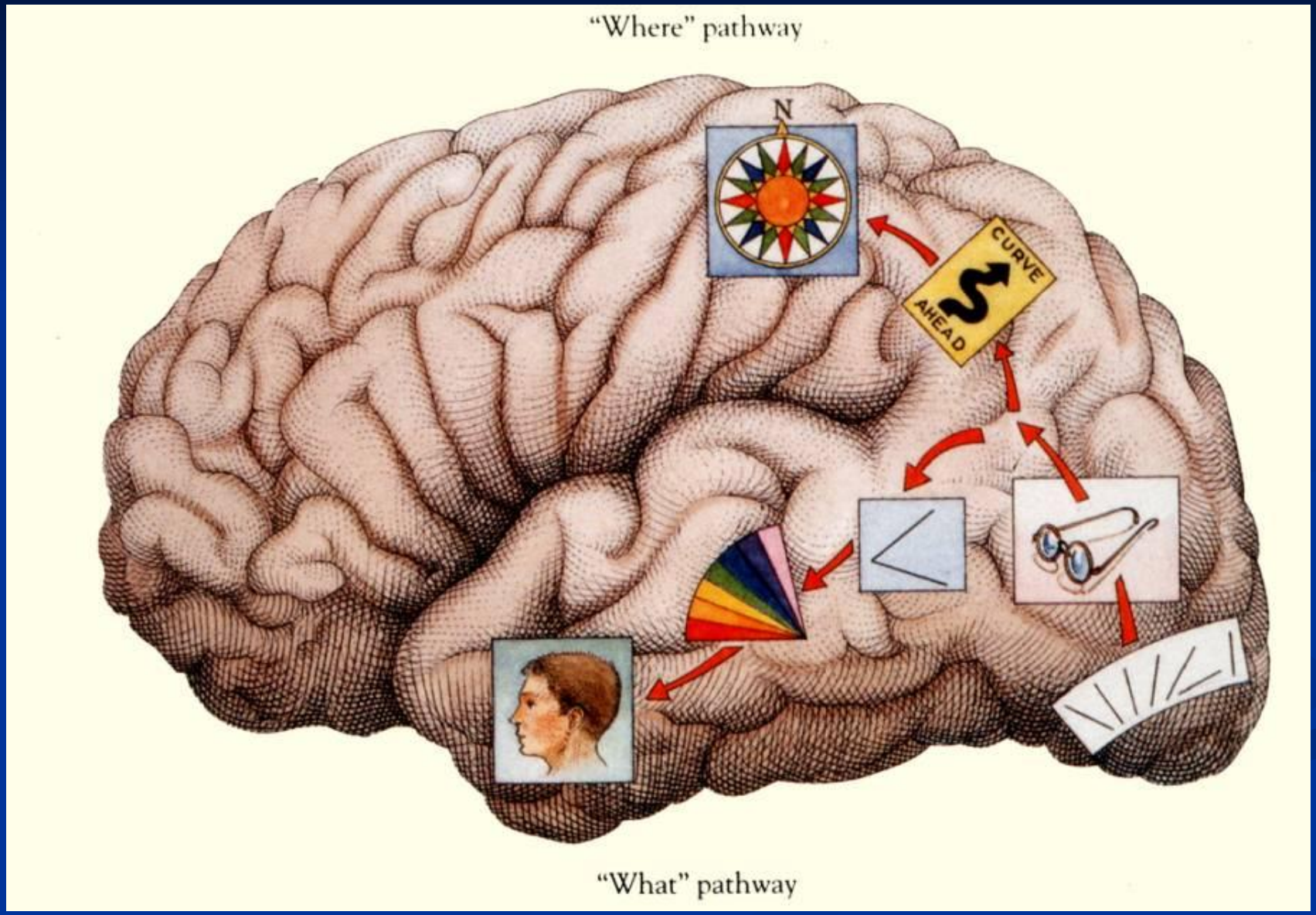
2а. верхнее двухолмие

2б. латеральное коленчатое тело

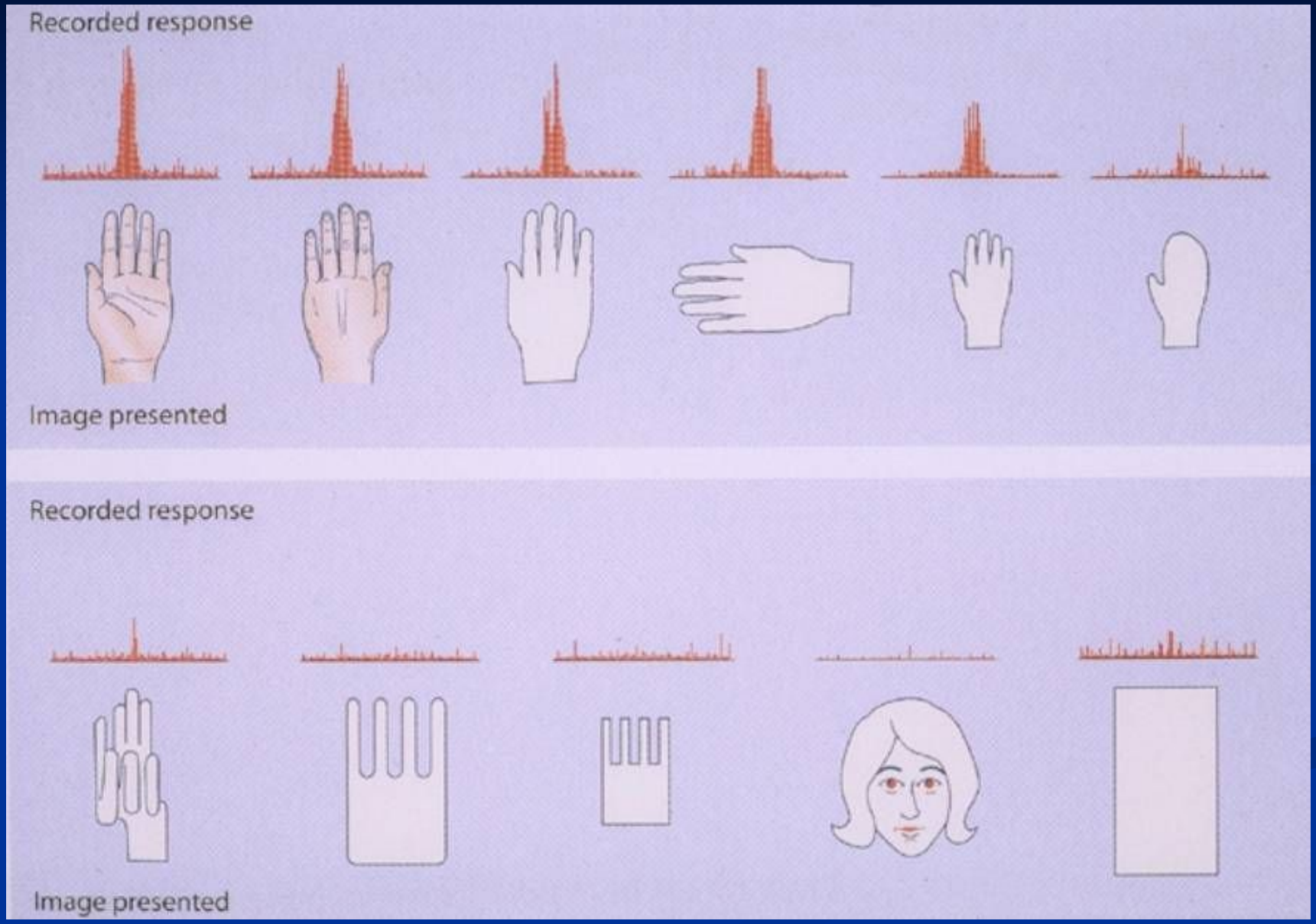
3. зрительная кора



путь «ЧТО» и путь «ГДЕ»



Инферотемпоральная кора (I T)



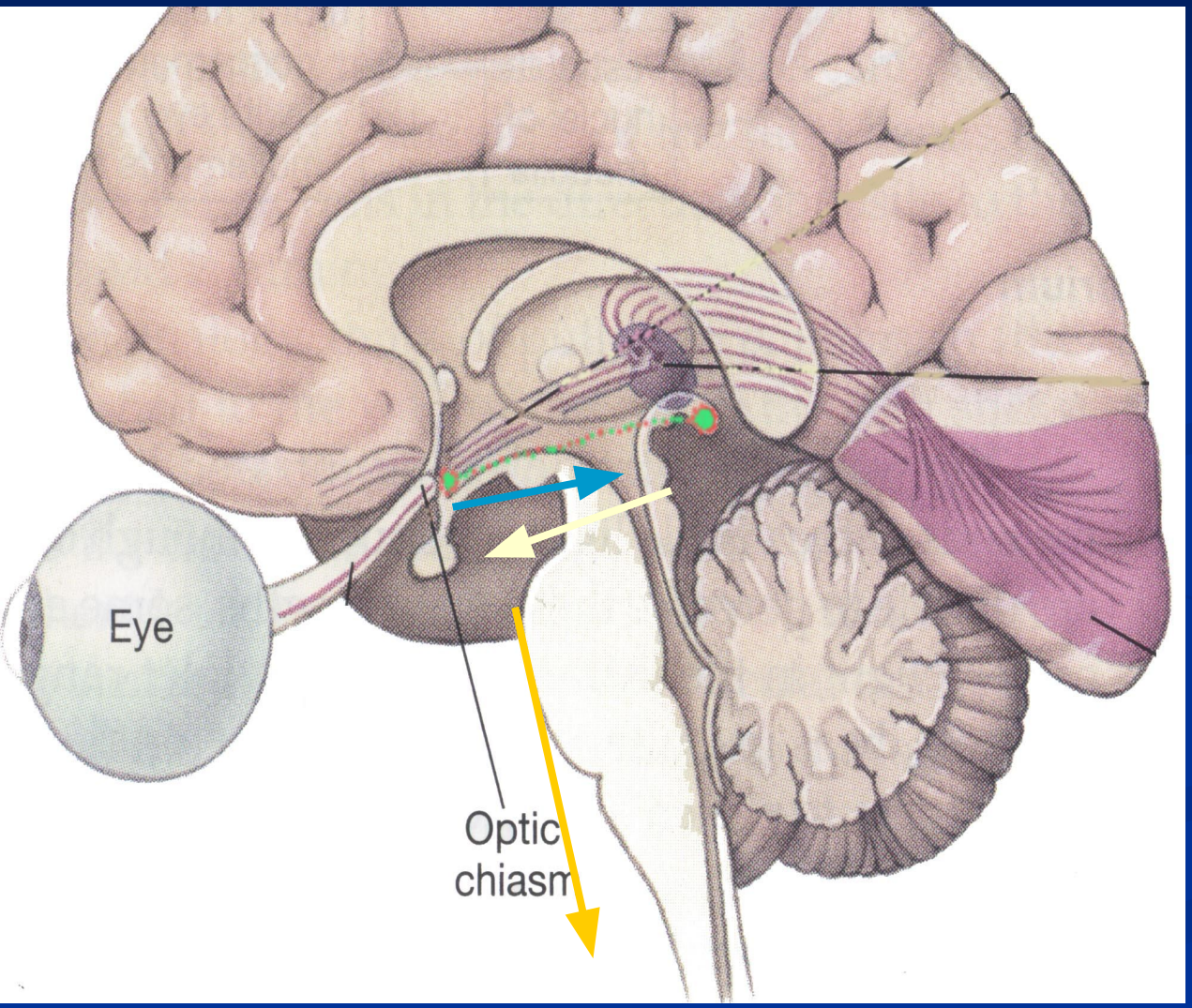
Sensation and Perception (ощущение и восприятие)

- 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 полактина, гонадотропинов