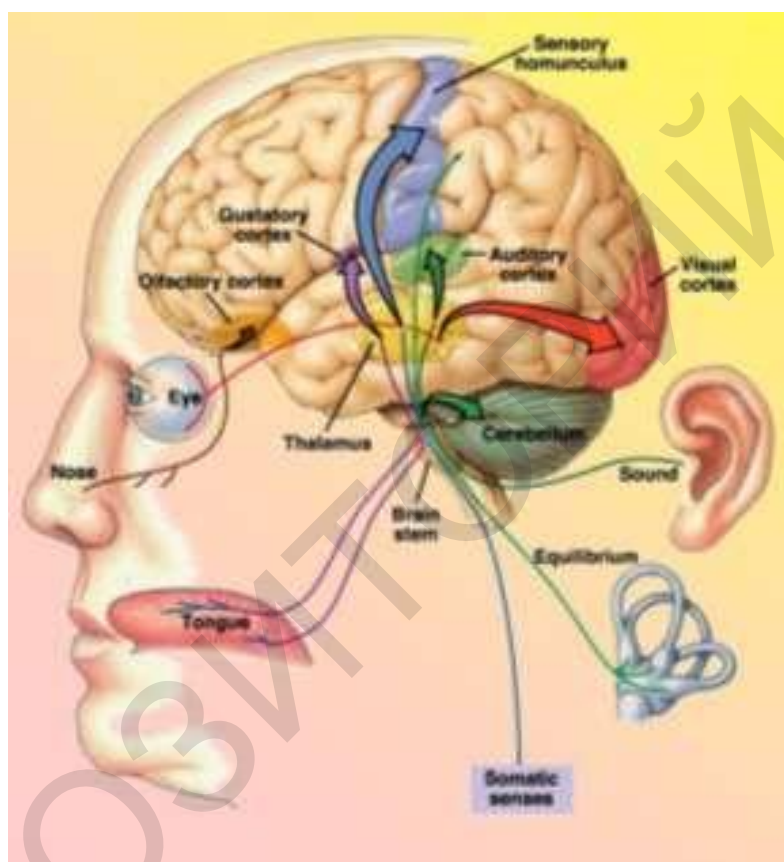


## ФИЗИОЛОГИЯ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ



КАФЕДРА МЕДИКО-  
БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ  
ФИЗИЧЕСКОГО  
ВОСПИТАНИЯ

## **ЗРИТЕЛЬНАЯ СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА**

### **Краткие теоретические сведения**

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности организма центральной нервной системе необходима информация, которая обеспечивается органами чувств: зрения, слуха, обоняния, вкуса, соматической и висцеральной чувственности.

Совокупность периферических и центральных чувствительных образований, принимающих и обрабатывающих информацию, называются сенсорной системой (от лат. *sensus* – чувства, восприятие). Основные функции сенсорных систем сводятся к сбору информации о внешней и внутренней среде организма, осуществлению обратных связей, информирующих нервные центры о результатах действия, поддержание нормального уровня функционального состояния мозга.

**Зрительная сенсорная система.** Зрение – один из важнейших органов чувств человека. Глаз улавливает электромагнитный поток света в пределах 400- 800 мкм.

Периферическим отделом зрительной сенсорной системы являются глаза. Глаз, «глазное яблоко» - сферический орган, покрытый плотной оболочкой из соединительной ткани – склерой, защищающей его от повреждений, переходящей впереди в прозрачную роговицу. Средняя сосудистая оболочка, обеспечивающая глаз питательными веществами, впереди переходит в ресничное тело и в радужку, содержащую пигмент, придающий глазу окраску. В центре радужки находится круглое отверстие, называемое зрачком, диаметр которого может изменяться в зависимости от интенсивности освещения. Сетчатка, внутренняя светочувствительная оболочка глаза. На пути к сетчатке лучи света проходят через роговицу, водянистую влагу, хрусталик (линза двояковыпуклой формы, располагающаяся за радужкой), стекловидное тело (прозрачная масса, заполняющая глазное яблоко), являющиеся светопреломляющими средами глаза. Преломляющую силу измеряют в диоптриях (Д). 1 диоптрия равна преломляющей способности линзы в фокусным расстоянием 100 см.

Фоторецепторы сетчатки (палочки и колбочки) различаются по форме и строению и содержанию различных светочувствительных белков. Палочки – рецепторы сумеречного зрения, они чувствительны при малой освещенности, в то время как три разновидности колбочек – рецепторы цветового зрения (дневного) зрения воспринимают разные цвета. Колбочки сосредоточены в основном в центре сетчатки, а большую часть периферии составляют палочки. Существует три типа колбочек, каждый из которых поглощает световые волны синего, зеленого и красного спектров. Возбуждение трех типов колбочек дает всю многоцветную гамму красок.

Нарушение восприятие красного и зеленого цвета получило название дальтонизма. Данное заболевание передается по наследству и связано с X-хромосомой. Для обнаружения дальтонизма пользуются специальными таблицами.

Фоторецепторы сетчатки связаны с ганглиозными клетками, аксоны которых образуют зрительный нерв, по которому зрительная информация передается к зрительным областям головного мозга – к четверохолмию среднего мозга, промежуточному мозгу и затылочной области коры (корковый отдел зрительной сенсорной системы).

Важными функциональными характеристиками зрения являются острота и поле зрения. Остротой зрения называют способность различать отдельные объекты. Она

измеряется минимальным углом (0,5 угловой минуты), при котором две точки воспринимаются как раздельные. В центре сетчатки колбочки имеют более мелкие размеры и расположены гораздо плотнее, поэтому способность к пространственному различению в 4-5 раз выше, чем на периферии (центральное зрение). Острота зрения исследуется с помощью таблиц (Головина, Сивцева) Поле зрения (см. лаб. Задание «Определение границ поля зрения»).

Бинокулярное зрение (зрение двумя глазами) дает человеку возможность видеть мир в трех измерениях (стереоскопично). Ощущение объемности видимого пространства и предметов возникает в результате согласованного действия мышц, вращающих глазные яблоки.

### Лабораторное задание.

**Тема:** Определение границ поля зрения.

**Цель работы:** Овладеть методикой оценки величины поля зрения и установить ее зависимость от цвета предметов.

**Поле зрения** называют пространство, все точки которого видны при фиксированном положении глаза. Его размеры неодинаковы для различных людей и от функционального состояния сетчатки, глубины расположения глазных яблок, надбровных дуг и носа. При ряде заболеваний, например при неврозах, поражениях сетчатки, зрительных путей поле зрения суживается либо в нем обнаруживаются изолированные ограниченные пробелы (скотомы). Величина поля зрения определяется длиной световых волн. Она максимальна для белого цвета, получаемого при смещении всех семи основных цветов или, по крайней мере, трех – красного, зеленого и синего. Это объясняется тем, что чувствительные ко всем видимым лучам и воспринимающие свет палочки располагаются и на крайней периферии сетчатки, где уже не встречаются колбочки, реагирующие на цвет. Таким образом, ахроматическое поле зрения больше любого хроматического, убывающего от желтого цвета, через синий, красный к зеленому. В возрасте от 6 до 7,5 лет поле зрения возрастает в 10 раз.

**Объект исследования и аппаратура:** исследуемый, периметр Форстера, стержни с прикрепленными к ним белым и цветными кружками диаметром 5-10 мм, схема для отметки точек и зарисовки полей зрения.

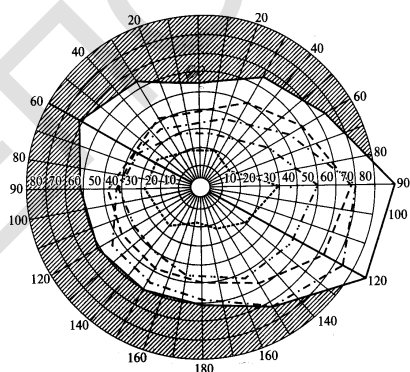


Рис.1. Периметрический снимок ахроматического и хроматического полей зрения для правого глаза

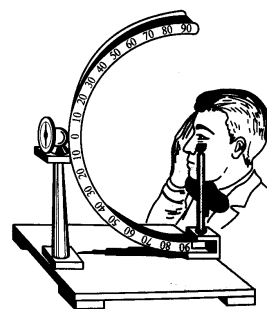


Рис.2. Периметр Форстера

**Ход работы.** Определите поле зрения для обоих глаз с помощью периметра Форстера.

- 1) Периметр установите против света.
- 2) Испытуемого посадите спиной к свету и попросите его поставить подбородок в выемку штатива периметра. Если определяют поле зрения для левого глаза, то подбородок ставят на правую часть подставки и наоборот.
- 3) Высоту подставки регулируют так, чтобы верхний конец штатива приходился к нижнему краю глазницы.
- 4) Испытуемый, один глаз закрывает ладонью, а исследуемым глазом фиксирует взгляд на белом кружке в центре дуги периметра (рис.2).
- 5) дугу периметра установите в горизонтальное положение и начните измерение. Для этого медленно перемещайте белую марку по внутренней поверхности дуги периметра от  $90^{\circ}$  к  $0^{\circ}$  и попросите испытуемого указать тот момент, когда марка будет впервые видна, неподвижна фиксированному глазу.
- 6) Отметьте соответствующий угол и для контроля проведите повторное исследование.
- 7) Границы поля зрения определите при различном положении дуги периметра: они будут определены тем точнее, чем больше меридианов будет исследовано.
- 8) Заменяя белую марку цветной, тем же способом определите границы цветового поля зрения, при этом от испытуемого требуется не только увидеть марку, но и точно определить ее цвет.
- 9) Поле зрения определите для зеленого цвета (или для нескольких цветов).
- 10) Результаты исследования занесите в таблицу.

#### Границы полей зрения

Направленность взгляда	Правый глаз				Левый глаз			
	белый	синий	красный	зеленый	белый	синий	красный	зеленый
$0^{\circ}$								
$45^{\circ}$								
$90^{\circ}$								
$135^{\circ}$								
$180^{\circ}$								
$225^{\circ}$								
$270^{\circ}$								
$315^{\circ}$								

**Вывод:** результаты исследования зафиксировать на схеме поля зрения (вычертить периметрический снимок для всех цветов). Сравнить величину ахроматического и хроматического полей зрения и объясните причину различия между ними. Проанализируйте отображенный на схеме результаты с точки зрения их соответствия норме.

#### Контрольные вопросы.

- Что называется полем зрения?
- От чего зависят его размеры?
- Почему поле зрения для белого цвета максимально?
- Почему цвета с малыми полями зрения используются в светофорах?

С.ХЕМА ПОЛЕЙ ЗРЕНИЯ

