

Содержание

Введение.....	3
1. Зрительный анализатор.....	3
1.1 Общий план строения зрительного анализатора.....	4
1.2 Строение глазного яблока.....	4
1.3 Функции структур глазного яблока.....	4
1.4 Возрастные особенности зрительного анализатора.....	6
2. Слуховой анализатор.....	7
2.1 Общий план строения слухового анализатора.....	7
2.2 Строение уха.....	7
2.3 Функции структур уха.....	8
2.4 Возрастные особенности слухового анализатора.....	9
Список литературы.....	10

Введение

Сенсорной системой (*анализатором, по И. П. Павлову*) называют часть нервной системы, состоящую из воспринимающих элементов — сенсорных рецепторов, получающих стимулы из внешней или внутренней среды, нервных путей (*периферический отдел анализатора*), передающих информацию от рецепторов в мозг (*проводниковый отдел*), и тех частей мозга, которые перерабатывают эту информацию (*центральный отдел анализатора*). Таким образом, сенсорная система вводит информацию в мозг и анализирует ее.

Сенсорная система выполняет следующие основные функции, или операции, с сигналами: 1) обнаружение; 2) различение; 3) передачу и преобразование; 4) кодирование; 5) детектирование признаков; 6) опознание образов. Обнаружение и первичное различение сигналов обеспечивается рецепторами, а детектирование и опознание сигналов — нейронами коры больших полушарий.

Выделяют следующие сенсорные системы (анализаторы):

- внешние: зрительный, слуховой, вкусовой, обонятельный, тактильный и температурный анализаторы;
- внутренние: вестибулярный, двигательный и интероцептивный (внутренних органов) анализаторы.

Благодаря сенсорным системам у человека формируются соответственно различные ощущения, или чувства. Периферические отделы внешних анализаторов имеют сложное строение, включающее в себя множество морфологических структур, способствующих обнаружению сигнала. Для обозначения таких сложно устроенных периферических отделов введено такое понятие как органы чувств. К ним относятся: глаз (орган зрения), ухо (орган слуха), кожа (орган осязания), вкусовые сосочки языка (орган вкуса) и нос (орган обоняния).

В норме все сенсорные системы осуществляют свою деятельность не изолированно, а в тесном взаимодействии друг с другом. Так, функция зрительной системы изменяется под действием звукового раздражителя. При этом улучшается способность различать светлые объекты на темном фоне. Освещение глаз делает слышимые звуки более громкими и т.д. Такое сотрудничество обеспечивает одновременное восприятие различными рецепторными аппаратами сложных комплексных раздражителей, падающих на организм в обычных условиях существования. Кроме того, взаимосвязь анализаторов очень важна и в случае утраты одного из них. Так, например, отсутствие зрения компенсируется обострением слуховой и осязательной чувствительности, что позволяет слепым ходить без провожатых, «читать» с помощью пальцев рельефный текст.

1. Зрительный анализатор

Зрительный анализатор — это оптикобиологическая бинокулярная система, обеспечивающая восприятие энергии электромагнитных излучений с длиной волны видимого спектра света, создавая объемное цветное изображение, в виде ощущения (сенсорного чувства) положения предметов в пространстве. Зрительный анализатор обеспечивает функцию зрения. Он является важнейшим

из всех анализаторов, благодаря которому человек получает от 80 до 90% всей информации об окружающем мире. С помощью способности видеть человек может различать цвет, форму, величину предмета, его освещенность и расстояние на котором он находится. Так человеческий глаз способен различать направление движения предметов или их неподвижность.

1.1 Общий план строения зрительного анализатора

Зрительный анализатор – это парный орган зрения, представленный глазным яблоком, в котором находятся зрительные рецепторы (*периферический отдел анализатора*), зрительными нервами (*проводниковый отдел*) и зрительным центром в коре затылочной доли головного мозга (*центральный отдел анализатора*). Глаза расположены в передней части головы и вместе с веками, ресницами и бровями, являются важной частью лица. Область лица вокруг глаз активно участвует в мимике.

1.2 Строение глазного яблока

Глазное яблоко, - парное образование неправильной шарообразной формы, расположенное в каждой из глазных впадин (орбит) черепа и имеет сложное строение (рисунок 1).

1. Белочная оболочка (склера)
2. Роговица
3. Сосудистая оболочка
4. Ресничное тело
5. Радужка
6. Сетчатка
7. Зрительный нерв
8. Диск зрительного нерва (слепое пятно)
9. Желтое пятно с центральной ямкой
10 Хрусталик
11. Стекловидное тело
12. Водянистая влага
13.Зрачок

Рисунок 1. Строение глазного яблока

1.3 Функции структур глазного яблока

Наружная фиброзная оболочка.

Белочная оболочка (склера) (1) является самой наружной оболочкой глазного яблока. Физиология этой оболочки устроена так, что она состоит из плотной соединительной ткани, не пропускающей лучи света. К склере прикрепляются мышцы глаза, обеспечивающие движения глаза и конъюнктивы. Функции белочной оболочки заключаются в защите глаза от внешних воздействий и светоизоляция.

Передняя часть склеры имеет прозрачную структуру и называется роговицей (2). На роговице сконцентрировано огромное количество нервных

окончаний, обеспечивающих ее высокую чувствительность, а кровеносные сосуды в этой области отсутствуют. По форме она круглая и несколько выпуклая, что позволяет обеспечить правильное преломление лучей света. Функции роговицы заключаются в механической защите глаза и пропускании световых лучей.

Сосудистая оболочка глазного яблока.

Средняя, или сосудистая (3) оболочка глазного яблока, богата кровеносными сосудами и пигментом. Функция сосудистой оболочки заключается в питании структур глаза и выведении продуктов обмена, поддержании внутриглазного давления. Она образована [ресничным телом](#) (4), [радужкой](#) (5) и [собственно сосудистой оболочкой](#).

Радужка – передняя пигментированная часть сосудистой оболочки, в центре которой расположен зрачок (13). Ее функции заключаются в участии в регуляции светового потока, попадающего на сетчатую оболочку глаза, изменение диаметра зрачка, обеспечение четкости изображения, проецируемого на сетчатку, пигмент радужки определяет цвет глаз человека. [Зрачок](#) выполняет роль [диафрагмы](#) глаза, регулируя количество света, падающего на сетчатку.

Внутренняя светочувствительная оболочка глаза.

Внутренняя, или сетчатая, оболочка глазного яблока - [сетчатка](#) (6) - это рецепторный аппарат глаза, содержащий фоторецепторные клетки, тела и аксоны нейронов, расположенные поверх сетчатки и соединяющиеся в [слепом пятне](#) (8) в [зрительный нерв](#) (7), выполняющий функцию передачи нервных импульсов от сетчатки к зрительному центру головного мозга.

Устройство сетчатой оболочки чрезвычайно сложное. Микроскопически в ней выделяют 10 слоёв. Самый наружный слой обращён к сосудистой оболочке (вовнутрь) и состоит из нейроэпителиальных клеток - палочек и колбочек, воспринимающих свет и цвета. Центральной частью сетчатки является желтое пятно с центральной ямкой (9) в нем, состоящее из колбочек, выполняющих функцию защитного светофильтра. Место на сетчатке, где нет ни палочек, ни колбочек, называется [слепым пятном](#) (8).

Свет входит в глаз через роговицу (2), проходит последовательно сквозь [жидкость](#) (водянистую влагу) (12), [хрусталик](#) (4) и [стекловидное тело](#) (11), пройдя через всю толщу сетчатки, попадает на палочки и колбочки. Хрусталик глаза представляет собой прозрачную биологическую линзу, имеющую двояковыпуклую форму и входящую в светопроводящую и светопреломляющую систему глаза. За [хрусталиком](#) находится прозрачный гель, заполняющий объем всей полости глазного яблока - стекловидное тело, необходимое для придания глазу правильной формы, преломления света на сетчатку, поддержания уровня внутриглазного давления, обеспечения нормального расположения внутриглазных структур, в том числе сетчатки и хрусталика, компенсации перепадов внутриглазного давления, вследствие резких движений или травм за счет гелеобразной составляющей.

Функции сетчатки: непосредственное восприятие света, биохимические превращения зрительных пигментов, изменение электрических свойств нейронов и передача информации в [центральную нервную систему](#) – создание объемного изображения.

1.4 Возрастные особенности зрительного анализатора

Зрение ребенка, в отличие от зрения взрослого человека, находится в процессе становления и совершенствования.

С первых дней жизни ребенок видит окружающий его мир, но лишь постепенно начинает разбираться в том, что он видит. Параллельно с ростом и развитием всего организма наблюдается и большая изменчивость всех элементов глаза, формирование его оптической системы. Это длительный процесс, особенно интенсивно протекающий в период между годом и пятью годами жизни ребенка. В этом возрасте значительно увеличивается размер глаза, вес глазного яблока, преломляющая сила глаза.

У новорожденных размеры глазного яблока меньше, чем у взрослых (диаметр глазного яблока – 17,3 мм, а у взрослого – 24,3 мм). В 3–6 недель ребенок способен фиксировать взгляд. До 2 лет глазное яблоко увеличивается на 40 %, к 5 годам – на 70 % первоначального объема, а к 12–14 годам оно достигает величины глазного яблока взрослого.

Развитие сетчатки у ребенка заканчивается к 12 месяцам жизни. У новорожденного зрачки узкие из-за недоразвития мышцы радужки глаза. В первые дни жизни ребенка отсутствует координация движений глаз (глаза двигаются независимо друг от друга). Через 2–3 недели она появляется. Зрительное сосредоточение – фиксация взгляда на предмете появляется через 3–4 недели после рождения.

У новорожденных очень низкая острота зрения. Острота зрения приближается к норме к 6 годам. Восприятие формы предмета (объемное зрение) начинает формироваться с 5- месячного возраста. Форму предмета ребенок определяет на глаз в возрасте 5–6 лет. Восприятие пространства (пространственное зрение) у ребенка формируется с 3-месячного возраста в связи с созреванием сетчатки и коркового отдела зрительного анализатора.

Новорожденный ребенок не дифференцирует цвета в связи с незрелостью колбочек сетчатки глаза. Дифференциация цветов начинается с 5–6 месяцев, т.к. в это время развивается центральная часть сетчатки, где сконцентрированы колбочки. Однако осознанное восприятие цветов формируется позже. Правильно называть цвета дети могут в возрасте 2,5–3 года. В 3 года ребенок различает соотношения яркости цветов (темнее, бледнее окрашенный предмет). К 4 годам ребенок воспринимает все цвета. Способность различать цвета значительно возрастает к 10–12 годам.

Хрусталик у детей очень эластичен. Однако, начиная с 10 лет, эластичность хрусталика снижается. Бинокулярное зрение формируется у ребенка к 6-7 годам. В этот период значительно расширяются границы поля зрения.

Глаза детей раннего возраста характеризуются небольшой дальностью, вследствие шарообразной формы глазного яблока и укороченной передне-задней оси глаза. К 7–12 годам дальность исчезает. Однако у 30–40 % детей, вследствие значительного увеличения передне-заднего размера глазных яблок и, соответственно удаления сетчатки от преломляющих сред глаза (хрусталика), развивается близорукость.

Следует отметить, что среди учащихся, поступающих в первый класс, от 15 до 20% детей имеют остроту зрения ниже единицы, правда, значительно чаще вследствие дальнозоркости. Совершенно очевидно, что аномалия рефракции у этих детей приобретена не в школе, а появилась уже в дошкольном возрасте. Эти данные говорят о необходимости самого пристального внимания к зрению детей и максимального расширения профилактических мероприятий. Начинать их следует с дошкольного возраста, когда еще можно способствовать правильному возрастному развитию зрения.

2. Слуховой анализатор

Слуховой анализатор – это сенсорная система, обеспечивающая восприятие и анализ звуковых раздражителей.

С помощью слухового анализатора человек ориентируется в звуковых сигналах окружающей среды, формирует соответствующие поведенческие реакции. Способность восприятия человеком разговорной и вокальной речи, музыкальных произведений делает слуховой анализатор необходимым компонентом средств общения, познания, приспособления.

Адекватным раздражителем для слухового анализатора являются звуки, т.е. колебательные движения частиц упругих тел, распространяющихся в виде волн в самых различных средах, включая воздушную, и воспринимающиеся ухом.

Характеристика звука:

Звуковая волна имеет 2 характеристики: частота и амплитуда. Звуки можно разделить на тоны и шумы.

Тоны содержат звуки одной частоты. Частота – это количество колебаний в секунду. Частота звуковых волн определяет высоту звука. Ухо воспринимает звуки от 20 до 20 000 Гц. Этот диапазон соответствует 10 октавам. Звуки, частота которых ниже 20 Гц (инфразвуки) и выше 20 000 Гц (20 кГц) (ультразвуки), человеком не ощущаются. Верхняя граница воспринимаемых звуков зависит от возраста, чем человек старше, тем она ниже: старики часто не слышат высоких тонов.

Звуки одной частоты называются тоном. При большой частоте звуковых волн тон высокий, при малой — низкий.

Звук, состоящий из не связанных между собой частот, называют шумом. 70% неврозов вызывает шум.

Тембр – это характеристика звука, определяется формой звуковой волны. По тембру можно различить звуки одинаковой высоты и громкости, на чем основано узнавание людей по голосу.

Сила звука или его интенсивность воспринимаются человеком как громкость. Единицей громкости звука является бел. В практике обычно пользуются в качестве единицы громкости децибелом, т.е. 0,1 бела: шепотная речь – 30 дБ, разговорная речь – 40 – 60 дБ, уличный шум – 70 дБ, крик у уха – 110 дБ, громкая речь – 80 дБ, реактивный двигатель – 120 дБ, болевой порог – 130 – 140 дБ.

2.1 Общий план строения слухового анализатора

Слуховой анализатор включает в себя ухо (периферический отдел анализатора), преддверно-улитковый нерв (проводниковый отдел) и слуховые центры, расположенные в височной области коры больших полушарий головного мозга (центральный отдел анализатора), обеспечивающие восприятие и анализ звуковых раздражителей.

2.2 Строение уха

Ухо – парный орган слуха, обеспечивающий звукоулавливание, звукопередачу, звуковосприятие (рисунок 2).

1. Ушная раковина
2. Наружный слуховой проход
3. Барабанная перепонка
4. Молоточек
5. Наковальня
6. Стремя
7. Слуховая (евстахиева) труба
8. Улитка
9. Преддверно-улитковый нерв

Рисунок 2. Строение уха

2.3 Функции структур уха

В ухе человека различают три части: наружное, среднее и внутреннее ухо.

Наружное ухо

Включает в себя ушную раковину (1) – эластичный хрящ сложной формы, покрытый кожей и выполняющий следующие функции: улавливание звуков, концентрацию их в направлении наружного слухового прохода (2) и усиление интенсивности звуков, защита барабанной перепонки (3) от механических и температурных воздействий внешней среды.

Среднее ухо

Представлено барабанной полостью, расположенной между барабанной перепонкой и внутренним ухом, где находятся три слуховые косточки: молоточек (4), наковальня (5) и стремечко (6), передающие колебание барабанной перепонки во внутреннее ухо. В барабанной полости поддерживается давление, равное атмосферному, что очень важно для адекватного восприятия звуков. Эту функцию выполняет евстахиева труба (7), которая соединяет полость среднего уха с глоткой. При глотании труба открывается, вентилируя полость среднего уха и уравнивая давление в нем с атмосферным.

Внутреннее ухо

Один из трёх отделов органа слуха и равновесия. Является наиболее сложным отделом органов слуха, из-за своей замысловатой формы называется

лабиринтом Представлено улиткой (8), расположенной в пирамиде височной кости, воспринимающей и распознающей звуки, переводит звук в жидкую среду, энергия звуковых волн трансформируется в слуховой импульс. Слуховые импульсы передаются в височной области коры больших полушарий головного мозга по преддверно-улитковому нерву (9).

2.4 Возрастные особенности слухового анализатора

Слуховой анализатор начинает функционировать сразу же после рождения. Уже у новорожденных возможно осуществление элементарного анализа звуков. Первые реакции на звук носят характер ориентировочных рефлексов, осуществляемых на уровне подкорковых образований. Они отмечаются даже у недоношенных детей и проявляются в закрывании глаз, открывании рта, вздрагивании, уменьшении частоты дыхания, пульса, в различных мимических движениях. Звуки, одинаковые по интенсивности, но разные по тембру и высоте, вызывают разные реакции, что свидетельствует о способности их различения новорожденным ребенком.

Ориентировочная реакция на звук появляется у младенцев на первом месяце жизни и с 2–3 месяцев принимает характер доминанты. Условные пищевые и оборонительные рефлексы на звуковые раздражения вырабатываются с 3-5 недель жизни ребенка, но их упрочнение возможно лишь с 2 месяцев. Дифференцирование разнородных звуков отчетливо совершенствуется с 2–3 месяцев. В 6–7 месяцев дети дифференцируют тоны, отличающиеся от исходного на 1–2 и даже на 3–4,5 музыкального тона.

Функциональное развитие слухового анализатора продолжается до 6–7 лет, что проявляется в образовании тонких дифференцировок на речевые раздражители и изменении порога слышимости. Порог слышимости уменьшается, острота слуха увеличивается к 14–19 годам, затем они постепенно изменяются в обратном направлении. Изменяется также чувствительность слухового анализатора к разным частотам. С рождения он настроен на восприятие звуков человеческого голоса, причем в первые месяцы – высокого, негромкого, с особыми ласкательными интонациями, именно таким голосом большинство мам инстинктивно разговаривают со своими младенцами. С 9-месячного возраста ребенок может различать голоса близких ему людей, частоты различных шумов и звуков повседневной жизни, просодические средства языка (высота тона, долгота, краткость, различная громкость, ритм и ударение), прислушивается, если с ним заговаривают. Дальнейшее повышение чувствительности к частотным характеристикам звуков происходит одновременно с дифференциацией фонематического и музыкального слуха, становится максимальной к 5–7 годам и в значительной степени зависит от тренировки. Во взрослом и пожилом возрасте частотные характеристики слухового восприятия также изменяются: до 40 лет наименьший порог слышимости падает на частоту 3000 Гц, в 40–49 лет – 2000 Гц, после 50 лет – 1000 Гц, с этого возраста понижается верхняя граница воспринимаемых звуковых колебаний.

Из всего выше сказанного можно сделать выводы, что сенсорные системы - это «информационные входы» организма для восприятия их характеристик

окружающей среды, а также характеристик внутренней среды самого организма. Специфичность сенсорных систем предопределяется их структурой. Структура ограничивает их реакции на один раздражитель и способствует восприятию других. Строение и функции сенсорных систем имеют возрастные особенности.

Список литературы

[Борисова И. А.](#), Органы чувств человека: иллюстрированный справочник/ И.А. Борисова, Т.Н. Карпенко – М.: АСТ, 2009 112с.

Елисеева Т.О., Зрение. Современная энциклопедия/ Т.О. Елисеева – М.: [ГЭОТАР-Медиа](#) – 272с.

Красноперова Н.А., Возрастная анатомия и физиология: учебное пособие для преподавателей и студентов педагогических университетов и педагогических колледжей/ Н.А. Красноперова - М.: Владос, 2012 214с.

[Липченко В.Я.](#), [Самусев Р.П.](#), Атлас анатомии человека: учебное пособие/ В.Я. [Липченко](#), Р.П. [Самусев](#) - 5-е изд., - М.: [Оникс](#), [Мир и Образование](#), 2008 704с.

Любимова З.В., Никитина А.А., Возрастная анатомия и физиология: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования в 2 томах/ З.В., Любимова А.А. Никитина - том 1: Организм человека, его регуляторные и интегративные системы – М.: Юрайт, 2016 447с

[Самусев Р.П.](#), [Сентябрев Н.Н.](#), Анатомия и физиология человека: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования/ Р.П. [Самусев](#), Н.Н. [Сентябрев](#) – М.: [АСТ](#), 2014 576с.