Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»

Кафедра оториноларингологии с курсами офтальмологии и стоматологии

Авторы: Л.В. Дравица доцент, к.м.н., доцент
О.П. Садовская доцент, к.м.н.
О.В. Ларионова доцент, к.м.н.
Анас Альхадж Хусейн старший преподаватель

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для проведения практического занятия
по учебной дисциплине «Офтальмология»
для студентов 5 курса лечебного факультета
факультета иностранных студентов
обучающихся по специальности
1-79 01 01 (7-07-0911-01) «Лечебное дело»

ТЕМА №1 ОФТАЛЬМОЛОГИЯ И КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ЕЕ РАЗВИТИЯ. АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И ФУНКЦИИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ГЛАЗА И ПРИДАТОЧНОГО АППАРАТА

Время – 6 часов

Утверждена на заседании кафедры оториноларингологии
с курсами офтальмологии и стоматологии
Протокол № 12 от 04.09.2025

2025

УЧЕБНАЯ И ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ

Учебная цель: формирование у студентов академических, социально-личностных и профессиональных компетенций. Формирование у студентов научных знаний об офтальмология и краткой истории ее развития, анатомии, физиологии и функциях составных частей глаза и придаточного аппарата. Ознакомить студентов с новейшими достижениями мировой и отечественной офтальмологии, показать их значение в снижении глазной заболеваемости и в борьбе со слепотой. Ознакомить с историей отечественной офтальмологии и организацией офтальмологической помощи населению в Республике Беларусь и городе Гомеле. Формирование у студентов навыков устной и письменной коммуникации, владеть профессиональной и научной лексикой. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни и обладать качествами гражданственности, способностью к межличностным коммуникациям, а также владеть навыками здоровье сбережения.

Воспитательная цель: развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны, сформировать у студентов этическое сознания будущего работника медицины. Развить у студента способности к активной деятельности и творческому профессиональному труду. Сформировать у студентов представление о психологическом климате в лечебных учреждениях, о психологических особенностях этики и деонтологии в системе отношений врач – медсестра – пациент.

Задачи занятия:

Студент должен знать:

– историю отечественной офтальмологии.
– возникновение и организация офтальмологической помощи населению в республике беларусь.
– новейшие достижения мировой и отечественной офтальмологии, их значение в снижении глазной заболеваемости и в борьбе со слепотой.
– эволюцию органа зрения. развитие глаза человека в онтогенезе.
– стадии развития органа зрения у эмбриона и плода.
– возрастную динамику, величины веса, формы глазного яблока.
– строение и функции наружной оболочки глаза (роговица и склера), сосудистого тракта (радужная оболочка, цилиарное тело, хориоидея), сетчатки, хрусталика, стекловидного тела, передней и задней камеры глаза.
– зрительный путь. топографическую анатомию 4 отделов зрительного нерва. хиазма, зрительный тракт, подкорковые зрительные центры. зрительные центры коры головного мозга.

– веки, анатомия и функции. конъюнктива, анатомия и функции.
– слезные органы. слезопродуцирующий аппарат. слезопроводящие пути.
– глазодвигательный аппарат.
– орбиту, строение, содержимое, топографическую анатомию, функции.
– сосуды и нервы глаза и его придаточного аппарата.

Студент должен уметь:
– ориентироваться в топографии орбиты
– определять ход и положение черепно-мозговых нервов в верхнеглазничной щели
– провести топическую диагностику патологию зрительного пути

Студент должен владеть:
– исследование подвижности глазных яблок.
– определение наличия содержимого в слезном мешке.

Мотивация для усвоения темы: организовать эффективный и гибкий учебный процесс, во время подготовки специалистов лечебного факультета с высшим медицинским образованием, позволяющий учитывать индивидуальные особенности мотивационной сферы студентов, что в свою очередь обеспечивает высокий уровень учебной и профессиональной мотивации («приобретение знаний» – стремление к приобретению знаний и любознательность, «овладение профессии врача» – стремление овладеть профессиональными знаниями и сформировать профессионально важные качества, «получение диплома» – стремление приобрести диплом при усвоении знаний).

МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Рентгенограммы, фотографии, рисунки, таблицы и учебные рисунки, муляжи, плакаты: строение орбиты, строение глазного яблока, орбитальные осложнения, вызванные риногеннной инфекцией. Мультимедийная презентация, слайды по истории офтальмологии, компьютерные томограммы.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

1. Медицинская биология и общая генетика. Биологические основы жизнедеятельности человека. Биология клетки. Протозоология. Фило- и онтоморфогенез зрительного анализатора и его взаимосвязи с другими анализаторами.
– эволюция органа зрения;
– онтогенез органа зрения;
– стадии развития органа зрения у эмбриона и плода.

2. Латинский язык. Знание латинских и греческих словообразовательных элементов и определенного минимума терминологии на латинском языке.

– латинские и греческие словообразовательные элементы в офтальмологической практике.

3. Анатомия человека. Строение органа зрения.

– топографическая анатомия 4 отделов зрительного нерва;
– хиазма, зрительный тракт, подкорковые зрительные центры;
– зрительные центры коры головного мозга;
– сосудистый тракт (радужная оболочка, цилиарное тело, хориоидея);
– зрительный путь.

4. Гистология, цитология, эмбриология. Методы гистологических и цитологических исследований.

– гистологическое строение конъюнктивы;
– гистологическое строение роговой оболочки;
– гистологическое строение склеры;
– гистологическое строение сетчатой оболочки глаза;
– гистологическое строение сосудистого тракта.

5. Нормальная физиология. Зрительный анализатор. Функции.

– физиология зрительного анализатора;
– физиология зрачкового рефлекса.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Офтальмология, ее содержание и задачи. Место офтальмологии в медицинской науке.
2. Новейшие достижения мировой и отечественной офтальмологии, их значение в снижении глазной заболеваемости и в борьбе со слепотой. Офтальмология как область хирургии.
3. История отечественной офтальмологии. Возникновение и организация офтальмологической помощи населению в Республике Беларусь.
4. Структура и уровень глазной заболеваемости, слабовидения и слепоты. Профилактические мероприятия в области охраны зрения.
5. Задачи врачей в охране зрения населения, профилактике заболеваний и повреждений глаз. Вопросы диспансеризации.
6. Профессиональный отбор, медицинская экспертиза в офтальмологии. Показания к назначению группы инвалидности при патологии органа зрения.
7. Эволюция органа зрения. Развитие глаза человека в онтогенезе.
8. Стадии развития органа зрения у эмбриона и плода.
9. Глазное яблоко. Возрастная динамика, величины веса, формы глазного яблока.
10. Наружная оболочка глаза (роговица и склера).

11. Сосудистый тракт (радужная оболочка, цилиарное тело, хориоидея).
12. Сетчатка. Строение и функции сетчатки.
13. Хрусталик, стекловидное тело, передняя и задняя камеры глаза.
14. Зрительный путь. Топографическая анатомия 4 отделов зрительного нерва.
15. Хиазма, зрительный тракт, подкорковые зрительные центры.
16. Зрительные центры коры головного мозга.
17. Веки, анатомия и функции. Конъюнктива, анатомия и функции.
18. Слезные органы. Слезопродуцирующий аппарат. Слезопроводящие пути.
19. Глазодвигательный аппарат.
20. Орбита, строение, содержимое, топографическая анатомия, функции.
21. Сосуды и нервы глаза и его придаточного аппарата

ХОД ЗАНЯТИЯ

Офтальмология и краткая история ее развития. Анатомия, физиология и функции составных частей глаза и придаточного аппарата.

Теоретическая часть

История развития офтальмологии.

Возникновение офтальмологии можно отнести к каменному веку: оно вызывалось необходимостью лечения травм и облегчалось доступностью осмотра органа зрения. К концу эпохи первобытнообщинного строя лечение глазных заболеваний осуществлялось с помощью средств и приемов народной медицины. Древнейшие материальные свидетельства существования офтальмологии обнаружены в Египте. В гробницах были найдены флаконы из стеатита, алебастра, иногда из слоновой кости, с остатками глазных снадобий, возраст которых определяется в 4400 лет. На надгробном памятнике, который датируется 2500 г. до н.э. упоминается окулист. Первым глазным врачом, имя которого история сохранила высеченным на древней египетской надгробной стеле, был Пепи Анк Ири, живший при VI династии, около 1600 г. до н.э. Из посвященной ему надписи видно, что Ири, будучи глазным врачом фараона, слыл могущественным человеком.

Величайшим врачом Древней Греции был Гиппократ (460-372 гг. до н.э.) – «отец медицины». Взгляды Гиппократа на офтальмологию изложены не систематически, а разбросаны в разных трудах. Лечение глазных заболеваний он признавал либо общее, либо хирургическое. Местно применял лишь теплые примочки губкой. В Древней Греции зародились первые теории зрения и первое учение об оптике.

В древнем Риме основы медицины были заложены выходцами из Греции и Египта. Во времена империи имелись уже специалисты по разным болезням, в

том числе и глазные врачи. В труде Корнелия Цельса (25-60 гг. до н.э.) описаны глазные болезни и глазные операции.

В период с середины IX до середины XIV века развитие медицины, особенно офтальмологии, было связано с развитием культуры в арабских халифатах. В наиболее полном и систематизированном виде офтальмология этой эпохи представлена в «Каноне» Абу Али Ибн Сины.

В средневековой Европе зачатки медицины существовали в монастырях, но не получили дальнейшего развития. Огромное значение для офтальмологии имел Иоганн Кеплер (1571-1630), он в 1604 году высказал новую теорию зрения, которая признается в основном и в настоящее время.

Лишь в XVIII веке офтальмология постепенно освобождается от тысячелетних ошибок, отделяется от хирургии и превращается в самостоятельную науку. Естественным следствием появления новых взглядов было открытие нового способа операции катаракты. Честь этого важнейшего открытия принадлежит Жаку Давиэлю (1696-1762), произведшему 8 апреля 1747 года первую операцию экстракции катаракты.

Насколько велики были успехи офтальмологии в области хирургии глаза в XVIII веке, настолько малы они в медикаментозной терапии. Во второй половине XIX века в развитии офтальмологии отмечается бурный подъем, вызванный рядом открытий, имевших первостепенное значение не только для офтальмологии, но и для всей медицины. Эти открытия связаны главным образом с именами крупных ученых Г. Гельмгольца, А. Грефе, Ф.К. Дондерса.

Герман Гельмгольц (1821-1894) опубликовал небольшое произведение (43 страницы), в котором описывал изобретенное им глазное зеркало, благодаря которому стало возможным видеть глазное дно. Была открыта новая глава офтальмологии – распознавание и лечение заболеваний глазного дна [1].

Альбрехт Грефе (1828-1870) сыграл огромную роль в клинической офтальмологии, обогатив ее ценными наблюдениями и рядом новых открытий, из которых главными являются новый способ операции катаракты и антиглаукоматозная иридэктомия.

Голландец Франц Корнелий Дондерс (1818-1889) разработал учение об аномалиях рефракции и аккомодации, которое изложил в книге «Аномалии рефракции и аккомодации глаза», вышедшей в 1864 году. В начале XX века выдающийся шведский окулист-оптик Альвар Гульштранд (1862-1930) изобрел щелевую лампу и впервые применил новый вид исследования – биомикроскопию, широко применяющуюся и поныне.

Истоки древней русской офтальмологии следует искать в медицине скифов, населявших нашу страну в древнейшие времена. У древних славян наряду с лекарями из народа появились и лекари-жрецы – волхвы, а после проникновения христианства –лекари-монахи. Первые документальные данные о глазных больных относятся к Киево-Печерской лавре, основанной в 1051 г. Уровень знаний о глазных болезнях в допетровской Руси лучшевсего отражают рукописные сборники, так называемые травники и лечебники.

Первые сведения о глазных врачах России относятся к концу XVI столетия – к моменту создания «Аптекарского приказа» и возникновения так называемой

придворной медицины. Первым иностранным окулистом в России был Давид Брун (1628), а первым русским окулистом – Федор Дорофеев (1664). Первые глазные больницы в Москве и Петербурге были основаны в 1805-1806 гг. Хотя офтальмология в России стала зарождаться в начале прошлого столетия, фактически она находилась в недрах хирургии, занимая далеко не равноценное положение. Лекции по глазным болезням читали хирурги, иногда физиологи и даже акушеры. Несмотря на это, наиболее прогрессивные ученые внесли большой вклад в учение о глазных болезнях. Среди них особое положение занимают Н.И. Пирогов, читавший лекции по глазным болезням в Медикохирургической академии, и В.А. Караваев, который вел преподавание клинической офтальмологии в Киеве. Право на самостоятельность кафедры офтальмологии в России получили в 1860 г. Основоположниками московской школы следует считать А.Н. Маклакова (1837-1895) и А.А. Крюкова (1849-1908). А.Н. Маклакову принадлежит заслуга в создании тонометра для измерения внутриглазного давления. Он первым привлек внимание к изучению профессиональных вредностей как причин развития болезней глаз. В развитии русской офтальмологии велика роль А.А. Крюкова. Написанный им учебник по глазным болезням выдержал 12 изданий.

Талантливый и высокоэрудированный офтальмолог С.С. Головин (1866-1931) проложил новые пути в офтальмохирургии. Им заново была создана орбитальная хирургия. Ярким представителем отечественной офтальмологии был профессор В.П. Одинцов (1877-1938). Наиболее ценным его вкладом в офтальмологию являются оригинальные исследования в области патологической анатомии глаза. Совместно с К.Х. Орловым им создано руководство по глазной хирургии.

Нельзя не отметить выдающегося офтальмолога М.И. Авербаха (1872-1944). Его вклад в науку исключительно велик, особенно в решение проблем аномалий рефракции, травм органа зрения и профилактики травматизма. Им написана оригинальная книга «Офтальмологические очерки». Академик В.П. Филатов (1875-1956) заново разработал проблему пересадки роговицы. Оригинальный филатовский стебель обусловил целую эпоху в пластической хирургии. Метод тканевой терапии успешно применяется в медицине в настоящее время. Крупный ученый и педагог В.Н. Архангельский (1897-1973) развивал морфологическое направление в офтальмологии. Он редактор пятитомного руководства по офтальмологии, автор дважды издававшегося учебника для студентов. Велика заслуга в развитии отечественной офтальмологии В.В. Чирковского (1875-1956) – организатора первого в СССР Трахоматозного института в Казани. Его вклад в учение о бактериологии и иммунитете создал ему известность как представителю бактериологического направления в офтальмологии. Выдающимся ученым, создавшим крупную научную школу, являлся Т.И. Ерошевский (1902-1984).

Он сделал крупный вклад в проблемы кератопластики, глаукомы и микрохирурги глаза. За фундаментальные исследования по проблеме глаукомы в 1975 г. ему была присуждена Государственная премия СССР.

Академик М.М. Краснов (1929-2006) разработал целый ряд новых методов лечения глазных болезней, включая операции при глаукоме, катаракте,

близорукости и др. Международную известность приобрели его исследования в области ультразвуковой и лазерной микрохирургии глаза. В 1975 году ему присуждена Государственная премия. Академик, лауреат Государственной премии СССР, А.П. Нестеров основные свои исследования посвятил вопросам патогенеза, диагностики и лечения глаукомы.

Разработанная им концепция патогенеза открытоугольной глаукомы признана всеми учеными мира. Неоспорим большой вклад в области микрохирургии глаза академика С.Н. Федорова (1927-2000). Этот известный ученый основные свои работы посвятил проблемам офтальмомикрохирургии: имплантации искусственного хрусталика, рефракционной хирургии, совершенствованию антиглаукоматозных операций и многим другим [1].

Неоценимую роль в диагностике заболеваний глаз сыграли методы электрофизиологических исследований глаза. Возникновение клинической электрофизиологии зрительной системы связывают с именем шведского ученого Carpe (1945). Метод электроретиногра-фии, предложенный этим ученым, позволяет регистрировать биопотенциалы различных слоев сетчатки, исследовать прижизненно ее функцию. Для исследования функции пигментного эпителия сетчатки Fransua (1954) предложил метод электроокулографии. Исследование вызванных потенциалов позволяет провести анализ работы всего зрительного анализатора, включая корковый анализатор.

Таким образом, флюоресцентная ангиография позволяет прижизненно изучить морфологию, а электрофизиологические исследования - исследовать функцию различных слоев сетчатки, зрительного нерва, зрительного тракта и зрительной коры в затылочной доле мозга.

XX столетие ознаменовалось внедрением в диагностическую и лечебную практику ультразвука. Широкое применение получило ультразвуковое исследование, позволяющее проводить одномерные, двумерные и трехмерные осмотры. Это способствует более полной оценке морфологических повреждений в глазу и орбите. Широко используется ультразвуковая допплерография. С помощью ультразвука удалось разрушать хрусталик (Kelman, 1970) внутри глаза с последующим отсасыванием его фрагментов через маленькую иглу, значительно уменьшив травму глаза и осложнения во время операции. С большим успехом используется ультразвук для рассасывания помутнений в глазу, в виде фонофореза и т.д [1,9,10].

Впервые в мировой практике во второй половине XX столетия в нашей стране под руководством профессора Е.И. Сидоренко начал использоваться в качестве лечебного фактора инфразвук. Инфразвуковые колебания, синхронные с деятельностью сердца, позволяют улучшить приток артериальной крови в глаз и отток венозной крови из глаза, снимают спазмы мышц, улучшают диффузию медикаментов, повышают синтез РНК, рассасывание помутнений в глазу, активизируют гидродинамику, санацию язв роговицы и т.д.

"Генеалогия" офтальмологической службы Гомельского региона теснейшим образом связана с историей развития города Гомеля, с графской династией Румянцевых и княжеской династией Паскевичей. Особый этап Гомеля связан с деятельностью жены князя Ф. И. Паскевича княгини Ирины Ивановны Паскевич

(урожденной Воронцовой-Дашковой), оставившей о себе добрую память многоплановыми благотворительными делами и особо важным для нас делом организации медицинской помощи бедному населению, инициативы строительства глазной лечебницы по программе деятельности "Попечительства имп. Марии Александровны о слепых", учрежденного Высочайшим Повелением от 13.11. 1881 года в Петербурге.

Знаком внимания императрицы Марии Александровны к Гомелю и династии Паскевичей явилось ее Повеление об учреждении в Гомеле комитета "Попечительства имп. Марии Александровны о слепых", в деятельности которого Ирина Ивановна Паскевич играла ведущую роль. В детских приютах княгиня Ирина лично отбирала наиболее способных детей и обеспечивала им образование, готовила специалистов. Одним из таких "счастливчиков" оказался Абраша Брук, который благодаря Ирине Ивановне стал Абрамом Яковлевичем Бруком — знаменитым офтальмологом, профессором "Honoris causa", директором глазной лечебницы[2].

В отчетах о деятельности Гомельского комитета "Попечительства имп. Марии Александровны о слепых" за 1907 и последующие годы указывается, что стационарная и амбулаторная офтальмологическая помощь оказывалась жителям Могилевской, Черниговской, Минской и других соседних губерний, приводится статистика по уездам. К примеру: по данным 1907 года в составе стационарных больных были 56,11% жителей Могилевской губернии, 25,42% — Черниговской, 16,11% — Минской и 2,17% — других губерний. В перечне хирургических операций значились: экстракция катаракты, антиглаукоматозные, обработка проникающих ранений, татуаж и срезание бельма, исправление последствий трахомы, экстирпация слезного мешка и прочие операции. Хирургическая активность была около 20%. Амбулаторная помощь оказана 6580 больным. Помощь в основном проводилась бесплатно. В соответствии с Уставом Фёдоро-Ирининской глазной лечебницы в г. Гомеле средства лечебницы состояли: а) из средств, отпускаемых Советом Попечительства, б) ежегодных субсидий светлейшей княгини И. И. Паскевич в сумме 1200 рублей, в) благотворительных пособий от губернских комитетов, общин и средств, от кружечных сборов.

Послевоенную офтальмологию в Гомеле пришлось начинать с нуля. Здание бывшей глазной клиники, частично разрушенное фашистами, было занято строителями, а новое глазное отделение возглавленное А. М. Мовшовичем, начинало свой путь уже в 1-й Советской областной больнице. Благодаря объединению маломощных глазных стационаров других больниц города областное офтальмологическое отделение к 60-м годам достигло 60-коечной мощности. А. М. Мавшович в должности заведующего отделением 1 -ой Советской областной больницы, областного офтальмолога воспитал коллектив квалифицированных офтальмологов: А. М. Ковалева, Т. М. Шифрина; М. М. Марзонова, Л. М. Петешина, О. И. Ковалева, Е. В. Пяткина, Ф. И. Бирюков, М. С. Яцков. Имена офтальмологов, внесших вклад в развитие службы районов Гомельской области освещены в материалах III областной конференции офтальмологов Гомельской области (Актуальные вопросы офтальмологии, Гомель, 1974 г.)

Постсоветский период отмечается развитием международных контактов с клиниками Китая, Италии, Германии. Итальянско-Белорусское сотрудничество между Итальянским благотворительным фондом "Поможем им жить", МЗ РБ и Гомельским ЦМХГ послужило новым толчком в достижении мирового уровня нашей офтальмологической службы с целенаправленным развитием системной эндохирургии глаза, базисом и реальным условием для выполнения Постановления Совета Министров от 19 января 2001 г. № 68 "О Государственной программе предупреждению инвалидности и реабилитации инвалидов на 2001-2005 гг." Это Постановление является судьбоносным преемственным откликом нашего государства в начале нового столетия и тысячелетия на программы Земской медицины и Попечительств в начале прошлого века. В нынешней "Государственной программе..." уделено большое внимание проблемам инвалидности по зрению, решение которых связано с выполнением комплекса научно-практических программ по реабилитации больных с современной офтальмопатологией, экопатологией в офтальмологии, связанной с последствиями крупнейшей техногенной катастрофы в связи с аварией на ЧАЭС. Хорошим стечением обстоятельств явилось открытие в 2003 году ГУ «Республиканский научно практический центр радиационной медицины и экологии человека» (РНПЦ РМиЭЧ) с его уникальным материально-техническим оснащением. В составе ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» открывается офтальмологическое отделение (микрохирургии глаза), для решения вышеуказанных проблем экопатологии в офтальмологии и реабилитации больных и инвалидов по зрению, которое возглавила к.м.н., доцент Дравица Л.В., затем преемственно с 2008года Ю.Л. Белькевич. С 2003года клиническая база курса офтальмологии Гомельского государственного медицинского университета переведена в ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» и становится республиканским центром витреоретинальной хирургии на функциональной основе, заведующей курсом офтальмологии ГГМУ с 2002 года назначена к.м.н., доцент Дравица Л.В.

Эмбриология органа зрения.

Глаз человека развивается из разных тканевых источников. Сетчатка и зрительный нерв формируются из эктоневральной закладки центральной нервной системы. На 2-й неделе эмбриональной жизни, когда мозговая трубка еще не замкнута, на дорсальной поверхности медуллярной пластинки появляются два углубления – глазные ямки. На вентральной стороне им соответствует выпячивание. При замыкании мозговой трубки ямки перемещаются, принимают боковое направление. Эта стадия носит название первичного глазного пузыря. С конца 4-й недели развития возникает хрусталик. Вначале он имеет вид утолщения покровной эктодермы в том месте, где первичный глазной пузырь начинает превращаться во вторичный. Быстро растущие задние и боковые области обрастают передние и нижние части. Однослойный первичный глазной пузырь на полой ножке превращается во вторичный пузырь, состоящий из двух слоев – глазной бокал. При образовании глазного бокала возникает зародышевая щель, которая заполняется прилежащей мезодермой[3].

Между зачатком хрусталика и внутренней стенкой бокала формируется первичное стекловидное тело. В возрасте 6 недель зародышевая щель глаза и зрительного нерва закрывается, начинает дифференцироваться ножка глазного бокала, образуется a. hyaloidea, питающая стекловидное тело и хрусталик. Наружный листок бокала в дальнейшем превращается в пигментный слой сетчатки, из внутреннего же развивается собственно сетчатка. Края глазного бокала, прорастя впереди хрусталика, образуют радужную и ресничную части сетчатки. Ножка, или стебелек, глазного бокала удлиняется, пронизывается нервными волокнами, теряет просвет и превращается в зрительный нерв. Из мезодермы, окружающей глазной бокал, очень рано начинает дифференцироваться сосудистая оболочка и склера. В мезенхиме, которая прорастает между эктодермой и хрусталиком, появляется щель – передняя камера. Мезенхима, лежащая перед щелью, вместе с эпителием кожи превращается в роговицу, лежащая сзади – в радужку. К этому времени начинается постепенное запустевание сосудов стекловидного тела. Сосудистая капсула хрусталика атрофируется. Внутри хрусталика образуется плотное ядро, объем хрусталика уменьшается. Стекловидное тело приобретает прозрачность. Веки развиваются из кожных складок. Они закладываются кверху и книзу от глазного бокала, растут по направлению друг к другу и спаиваются своим эпителиальным покровом. Спайка эта исчезает к 7 месяцу развития. Слезная железа возникает на 3-м месяце развития, слезный канал открывается в носовую полость на 5-м месяце. К моменту рождения ребенка весь сложный цикл развития глаза не всегда оказывается полностью завершенным. Обратное развитие элементов зрачковой перепонки, сосудов стекловидного тела и хрусталика может происходить и в первые недели после рождения[2,3].

Анатомия зрительного анализатора.

Глазное яблоко – парное образование, располагается в глазных впадинах черепа – орбитах. Глаз имеет не совсем правильную шаровидную форму. Длина его сагиттальной оси в среднем равна 24 мм, горизонтальной – 23,8 мм, вертикальной – 23,3 мм. Для того чтобы ориентироваться на поверхности глазного яблока существуют следующие термины. В центре роговицы находится передний полюс, противоположно ему лежит задний полюс. Соединяющая их линия называется геометрической осью глаза. Линии, соединяющие оба полюса по окружности глазного яблока, образуют собой меридианы. Плоскость, которая делит глаз на переднюю и заднюю половины, называется экваториальной. Окружность экватора взрослого человека в среднем 77,6 мм. Масса глазного яблока 7-8 г [4].

Глазница (orbita) – костное вместилище для глаза. Она имеет форму четырехгранной пирамиды, обращенной своим основанием кпереди и кнаружи, вершиной – кзади и кнутри. Длина передней оси орбиты 4-5 см, высота в области входа 3,5 см, ширина 4 см. Объем орбиты 30 см3. В глазнице различают четыре стенки: внутреннюю, верхнюю, наружную, нижнюю.

Изнутри орбиту выстилает надкостница, которая плотно сращена с костями только по краю и в глубине орбиты, поэтому при патологических состояниях

легко отслаивается. Вход в орбиту закрывает тарзоорбитальная фасция, или septum orbitale. Она прикрепляется к краям орбиты и хрящей век. У краев орбиты тарзоорбитальная фасция находится в тесной связи с тонкой соединительнотканной перепонкой, одевающей глазное яблоко, как сумкой (vagina bulbi, или тенонова капсула). Впереди эта сумка вплетается в субконъюнктивальную ткань. Она как бы делит орбиту на два отдела – передний и задний. В переднем располагается глазное яблоко и окончания мышц, для которых фасция образует влагалище. В заднем отделе орбиты находится зрительный нерв, мышцы, сосудисто-нервные образования и жировая клетчатка. Между фасцией глаза и глазным яблоком имеется капиллярная щель с межтканевой жидкостью, что позволяет глазному яблоку свободно вращаться, подобно шаровидному суставу. В глазнице, помимо названных фасций, находятся соединительнотканные связки, удерживающие глазное яблоко в подвешенном состоянии [5].

Глазодвигательные мышцы. К глазодвигательным мышцам относятся

четыре прямые – верхняя, нижняя, наружная и внутренняя и две косые – верхняя и нижняя. Все мышцы (кроме нижней косой) начинаются от сухожильного кольца, соединенного с периостом орбиты вокруг канала зрительного нерва. Они идут вперед расходящимся пучком, образуя мышечную воронку, прободают тенонову капсулу и прикрепляются к склере: внутренняя прямая мышца – на расстоянии 5,5 мм от роговицы, нижняя – 6,5 мм, наружная – 7 мм, верхняя – 8 мм. Иннервация мышц глаза осуществляется глазодвигательным, блоковым и отводящим нервами. Верхняя косая мышца иннервируется блоковым нервом, наружная прямая получает иннервацию от отводящего нерва. Все остальные мышцы иннервирует глазодвигательный нерв.

Веки (palpebrae) в виде подвижных заслонок прикрывают переднюю поверхность глазного яблока, защищая его тем самым от вредных внешних воздействий. Скользя по глазу при мигательных движениях, они равномерно распределяют слезу и поддерживают необходимую влажность роговой оболочки и конъюнктивы и, кроме того, смывают с поверхности глаза попавшие мелкие инородные тела и способствуют их удалению.

Края век соединяются у наружного и внутреннего концов, образуя глазную щель миндалевидной формы. Наружный угол глазной щели острый, внутренний притуплен подковообразным изгибом. Этот изгиб ограничивает пространство, называемое слезным озером, в котором находятся слезное мясцо – небольшой бугорок розового цвета, а тотчас латеральнее его – полулунная складка утолщенной слизистой оболочки. Эти образования являются рудиментами третьего века.

Длина глазной щели у взрослых около 30 мм, ширина от 8 до 15 мм. При спокойном взгляде прямо перед собой верхнее веко слегка прикрывает верхний сегмент роговицы, в то время как нижнее веко не доходит до лимба на 1-2 мм [4].

Конъюнктива (conjunctiva), или соединительная оболочка – это тонкая

оболочка, выстилающая заднюю поверхность век и глазное яблоко вплоть до роговицы. Собственно передний прозрачный эпителий роговицы вместе с подлежащей под ним пограничной пластинкой эмбриогенетически также

относится к конъюнктиве. При закрытой глазной щели соединительная оболочка образует замкнутую полость – конъюнктивальный мешок – узкое щелевидное пространство между веками и глазом. Часть конъюнктивы, покрывающая заднюю поверхность век, называют конъюнктивой век; часть, покрывающую передний сегмент глазного яблока, - конъюнктивой глазного яблока или склеры. В той части, где конъюнктива век, образуя своды, переходит на глазное яблоко, ее называют конъюнктивой переходных складок, или сводом. К конъюнктиве относятся также рудимент третьего века – вертикальная полулунная складка, прикрывающая глазное яблоко у внутреннего угла глазной щели, и слезное мясцо – образование, по строению близкое к коже.

Конъюнктива выполняет важные физиологические функции. Высокий уровень чувствительной иннервации обеспечивает защитную роль: при попадании мельчайшей соринки появляется чувство инородного тела, усиливается секреция слезы, учащаются мигательные движения, в результате чего инородное тело механически удаляется из конъюнктивальной полости [1].

Секрет конъюнктивальных желез, постоянно смачивая поверхность глазного яблока, играет роль смазки, уменьшающей трение при его движениях. Кроме того, этот секрет выполняет трофическую функцию роговой оболочки. Барьерная функция конъюнктивы осуществляется за счет обилия лимфоидных элементов в подслизистой оболочке аденоидной ткани.

Слезные органы по выполняемой функции и анатомо-топографическому расположению делятся на слезосекреторный и слезоотводящий аппараты. К секреторному аппарату относятся слезная железа и ряд добавочных мелких железок, рассеянных в сводах конъюнктивы.

Наружная оболочка (tunica externa) носит название фиброзной капсулы глаза. Это тонкая (0,3-1,0 мм), но вместе с тем плотная оболочка. Она обусловливает форму глаза, поддерживает его определенный тургор, выполняет защитную функцию и служит местом прикрепления глазодвигательных мышц. В свою очередь фиброзная капсула подразделяется на два неравных отдела – роговицу и склеру.

Роговица (cornea) представляет собой передний отдел наружной фиброзной оболочки, занимает 1/6 ее протяженности. Роговица прозрачна, отличается оптической гомогенностью. Поверхность ее гладкая, зеркально-блестящая. Роговица принимает участие в преломлении световых лучей. Сила ее преломления около 40 дптр. Горизонтальный диаметр роговицы в среднем 11 мм, вертикальный – 10 мм. Толщина центральной части роговицы 0,4-0,6 мм, на периферии – 0,8-1,0 мм. Граница перехода роговой оболочки в склеру идет косо спереди назад. В связи с этим роговицу сравнивают с часовым стеклом, вставленным в оправу. Полупрозрачная зона перехода роговицы в склеру шириной 1 мм носит название лимба.

Склера (sclera) занимает 5/6 всей фиброзной оболочки глазного яблока.

Она полностью лишена прозрачности и имеет белый цвет, чем обусловлено ее название «белочная оболочка». Склера состоит из собственного вещества, образующего ее главную массу, надсклеральной пластинки – эписклеры и внутреннего, имеющего слегка бурый оттенок слоя – бурой пластинки склеры. В

самой передней части склеры пучки ее волокон идут параллельно экватору, далее же кзади принимают вид больших петель, обращенных выпуклостью кзади; у места выхода зрительного нерва – вновь параллельно. Здесь склера достигает наибольшей толщины – до 1,1 мм. Под прямыми мышцами она истончается до 0,3 мм. В области прохождения зрительного нерва имеется так называемая решетчатая пластинка (lamina cribrosa). Это самое тонкое место склеры. Вторым местом наименьшего сопротивления фиброзной капсулы глаза являются эмиссарии – узкие каналы, проходящие через всю толщу, через них проходят сосуды и нервы. Собственно сосудами склера бедна, но через нее проходят все стволики, предназначенные для сосудистого тракта. Чувствительная иннервация идет от верхней ветви тройничного нерва. Симпатические волокна склера получает из верхнего шейного симпатического узла.

Средняя оболочка (tunica media) носит название сосудистого или увеального тракта. Она подразделяется на три отдела: радужку, ресничное тело и хориоидею. В целом сосудистый тракт является главным коллектором питания глаза. Радужка, или радужная оболочка (iris), представляет собой передний отдел сосудистого тракта. Она располагается во фронтальной плоскости таким образом, что между ней и роговицей остается свободное пространство – передняя камера глаза, заполненная водянистой влагой.

Цвет радужки зависит от ряда факторов: интенсивности пигментации переднего пограничного слоя, толщины стромы радужной оболочки, пигментного слоя. Последний у зрачкового края образует пигментную бахромку или кайму. Дилятатор находится в наружной зоне пигментного листка. Он иннервируется симпатическим нервом. Чувствительную иннервацию радужки осуществляет тройничный нерв. Кровоснабжение из системы передних ресничных и задних ресничных артерий. Основными свойствами радужной оболочки, обусловленными анатомическими особенностями ее строения, являются рисунок, рельеф, цвет, расположение относительно соседних структур глаза и состояние зрачкового отверстия.

Ресничное или цилиарное тело (corpus ciliare) является промежуточным звеном между радужной и собственно сосудистой оболочками. Оно недоступно непосредственному осмотру невооруженным глазом. Лишь небольшой его участок можно увидеть при использовании специальных методов осмотра. Ресничное тело представляет собой замкнутое кольцо шириной около 8 мм. Его носовая часть уже височной. Задняя граница ресничного тела проходит по так называемой зубчатой линии (ora serrata) и соответствует на склере местам прикрепления прямых мышц глаза. Переднюю часть ресничного тела с его отростками на внутренней поверхности называют ресничным венцом – corona ciliaris. Задняя часть, лишенная отростков, называется ресничным кружком – orbiculus ciliaris, или плоской частью цилиарного тела. Среди ресничных отростков (их около 70) выделяют главные и промежуточные. От хрусталика к боковым поверхностям основных ресничных отростков тянутся волокна ресничного пояска (zona ciliaris) – связки, поддерживающей хрусталик [6].

Ресничные нервы в области ресничного тела образуют густое сплетение. Чувствительные нервы происходят из I ветви тройничного нерва,

сосудодвигательные – из симпатического сплетения, двигательные (для ресничной мышцы) – из глазодвигательного нерва. Собственно сосудистая оболочка глаза – хориоидея (chorioidea) – составляет заднюю, самую обширную часть сосудистого тракта от зубчатой линии до зрительного нерва. Она плотно соединена со склерой только вокруг места выхода зрительного нерва. Толщина собственно сосудистой оболочки колеблется от 0,2 до 0,4 мм. Она содержит пять слоев: 1) супрахориоидальный, состоящий из тонких соединительнотканных пластинок, покрытых эндотелием и многоотростчатыми пигментными клетками; 2) слой крупных сосудов, состоящий из многочисленных анастомозирующих артерий и вен; 3) слой средних и мелких сосудов; 4) хориокапиллярный слой; 5) стекловидная пластинка, или мембрана Бруха. Изнутри к хориоидее вплотную прилежит оптическая часть сетчатки. Сосудистая система хориоидеи представлена задними короткими цилиарными артериями. В слое крупных сосудов находятся преимущественно артерии, в слое средних – вены. Строение хориокапиллярной сети является очень своеобразным: капилляры, формирующие этот слой и расположенные в одной плоскости, отличаются необычной шириной их просвета и узостью межкапиллярных промежутков. Создается почти сплошное кровяное ложе, отделенное от сетчатки только lamina vitrea и тонким слоем пигментного эпителия. Это свидетельствует об интенсивности процессов обмена веществ, происходящем в наружном слое сетчатки, невроэпителии. Хориоидея является энергетической базой, обеспечивающей восстановление непрерывно распадающегося зрительного пурпура, необходимого для зрения.

Внутренняя оболочка глаза. Сетчатка (retina) является специализированной частью мозговой коры, вынесенной на периферию. В зрительном анализаторе сетчатка играет роль периферического рецептора. Она выстилает всю внутреннюю поверхность сосудистого тракта. Соответственно структуре и функции в ней различают два отдела. Задние две трети сетчатки представляют собой высокодифференцированную нервную ткань. Это оптическая часть сетчатки. У места перехода цилиарного тела в хориоидею оптическая часть кончается. Слепая часть сетчатки начинается от зубчатой линии и продолжается до зрачкового края, где она образует краевую пигментную кайму. Сетчатка состоит здесь всего лишь из двух слоев. Оптическая часть сетчатки представляет собой тонкую прозрачную пленку, крепко соединенную с подлежащими тканями в двух местах – у зубчатой линии и вокруг зрительного нерва. На остальном протяжении сетчатка прилежит к сосудистой оболочке, удерживается на своем месте давлением стекловидного тела и достаточно интимной связью между палочками и колбочками и отростками клеток пигментного слоя. Связь эта в условиях патологии легко нарушается и происходит отслойка сетчатки. Место выхода зрительного нерва из сетчатки носит название диска зрительного нерва [5].

Диск зрительного нерва (papilla n. optici) сдвинут в сторону носа. Поперечник его равен 1,5-2,0 мм. На расстоянии около 4 мм кнутри от диска зрительного нерва имеется углубление – так называемое желтое пятно. Центральная ямка (fovea centralis), являющаяся функциональным центром сетчатки, лежит несколько в височную сторону от заднего геометрического полюса глазного

яблока. Величина центральной ямки, имеющей слегка овальное очертание, составляет всего 2-3 мм. В зрительных клетках этой области находится желтый пигмент, наличием которого и обусловлено название. Желтоватая окраска области заходит за пределы центральной ямки. Толщина сетчатки около диска 0,4 мм, в области желтого пятна – 0,1-0,05 мм, у зубчатой линии – 0,1 мм. Микроскопически сетчатка представляет собой цепь трех нейронов: наружного – фоторецепторного, среднего – ассоциативного и внутреннего – ганглионарного. В совокупности они образуют 10 слоев сетчатки:

1) слой пигментного эпителия;
2) слой палочек и колбочек;
3) наружную глиальную пограничную мембрану;
4) наружный зернистый слой;
5) наружный сетчатый слой;
6) внутренний зернистый слой;
7) внутренний сетчатый слой;
8) ганглионарный слой;
9) слой нервных волокон;
10) внутреннюю пограничную мембрану.

Ядерные и ганглионарный слои соответствуют телам нейронов, сетчатые – их контактам.

Зрительные пути.

В оптическом проводящем пути различают пять частей:

1) зрительный нерв;
2) хиазму;
3) зрительный тракт;
4) наружные коленчатые тела, зрительная лучистость;
5) оптический центр восприятия (fissura calcarina).

Камеры глаза.строение глаза выделяют две камеры: переднюю и заднюю.Передняя камера глаза (camera anteria oculi) – это пространство, переднюю стенку которого образует роговица, заднюю – радужная оболочка, а в области зрачка – центральная часть передней капсулы хрусталика. Место, где роговица переходит в склеру, а радужка – в ресничное тело, носит название угла передней камеры. Глубина передней камеры вариабельна. Наибольшая глубина отмечается в центральной части передней камеры, расположенной против зрачка: здесь она достигает 3-3,5 мм. Объем передней камеры 0,2-0,4 $см^3$. Задняя камера (camera posterior) расположена позади так называемой иридо-хрусталиковой диафрагмы (lens-iris diaphragma), непрерывность которой нарушается только узкой капиллярной щелью между зрачковым краем радужной оболочки и передней поверхностью хрусталика. В норме эта щель служит местом сообщения передней и задней камер.

Объем камер глаза – величина постоянная, это достигается за счет контроля притока и оттока жидкости внутри глаза. Образование внутриглазной жидкости происходит в задней камере, благодаря ресничным отросткам цилиарного тела, а оттекает она большей частью через систему дренажей, расположенных в углу передней камеры – области перехода роговицы в склеру и цилиарного тела в

радужную оболочку. Основная функция камер глаза – поддержание нормального взаимоотношения внутриглазных тканей, а также участие в проведении света до сетчатки и, кроме того, в преломлении световых лучей совместно с роговицей. Преломление световых лучей обеспечивается одинаковыми оптическими свойствами роговицы и внутриглазной жидкости, которые вместе действуют как собирающая световые лучи линза, за счет чего на сетчатке формируется четкое изображение[7].

Данные о передней камере глаза:

- ✓ объем: 220 мкл;
- ✓ объем камеры уменьшается на 0,11 мкл/год жизни;
- ✓ глубина: 3,15 мм (2,6-4,4 мм);
- ✓ глубина камеры уменьшается на 0,01 мм/год жизни;
- ✓ глубина камеры в гиперметропическом глазу меньше, чем в близоруком;
- ✓ камера углубляется на 0,06 мм для каждой диоптрии миопии;
- ✓ широкий угол передней камеры обозначает глаз, в котором угол между
- ✓ радужкой и поверхностью трабекулярной сетки составляет от 20 до 45 градусов.
- ✓ углы менее 20 градусов называются узкими углами.

Камеры глаза заполнены водянистой влагой – прозрачной бесцветной жидкостью плотностью 1,005-1,007 с показателем преломления 1,33. Количество влаги у человека не превышает 0,2-0,5 мл. Влага содержит главным образом соли в растворе (0,7-0,9%), следы белка (0,02%) глюкозу, аскорбиновую кислоту.

Хрусталик (lens cristallina) является частью светопреломляющего аппарата глаза. Его оптическая сила около 19 дптр. Хрусталик является чисто эпителиальным образованием. У новорожденных и детей он прозрачен, бесцветен, имеет почти шаровидную форму и мягкую консистенцию. У взрослых хрусталик по форме напоминает двояковыпуклую линзу с более плоской передней и более выпуклой задней поверхностью. Хрусталик прозрачен, но обладает слегка желтоватым цветом, насыщенность которого с возрастом увеличивается. Центр передней поверхности хрусталика называется передним полюсом, соответственно ему на задней поверхности – задний полюс. Линия, их соединяющая, представляет ось хрусталика, линия перехода передней поверхности хрусталика в заднюю – экватор. Толщина хрусталика колеблется от 3,6 до 5 мм, диаметр его от 9 до 10 мм. Гистологически в хрусталике различают капсулу, субкапсулярный эпителий и вещество хрусталика [6].

Обмен веществ происходит путем диффузии и осмоса, причем передняя капсула хрусталика играет роль полупроницаемой перепонки. В питании участвует субкапсулярный эпителий.

Стекловидное тело (corpus vitreum) является частью оптической системы глаза. Оптическая сила его незначительна. Оно выполняет полость глазного яблока, за исключением передней и задней камер глаза, и таким образом способствует сохранению его тургора и формы. Объем стекловидного тела взрослого человека 4 мл. Оно состоит из плотного остова и жидкости, причем на долю воды приходится около 99% всего состава стекловидного тела. Тем не

менее, вязкость стекловидного тела в несколько десятков раз выше вязкости воды. Вязкость стекловидного тела, являющегося гелеобразной средой, зависит от содержания в его остове особых белков – витрозина и муцина. С мукополисахаридами связана гиалуроновая кислота, играющая важную роль в поддержании тургора глаза. По химическому составу стекловидное тело очень сходно с камерной влагой, а также со спинномозговой жидкостью. При потере оно не регенерирует и замещается внутриглазной жидкостью. Стекловидное тело прикрепляется к окружающим его отделам глаза в нескольких местах. Главное место прикрепления называется основой, или базисом, стекловидного тела. Основа представляет собой кольцо, выступающее несколько кпереди от зубчатой линии. В области базиса стекловидное тело прочно связано с ресничным эпителием. Второе по прочности место прикрепления стекловидного тела – к задней капсуле хрусталика – называется гиалоидо-хрусталиковой связкой [7].

Третье заметное место прикрепления стекловидного тела приходится на область диска зрительного нерва и по размерам соответствует примерно площади диска зрительного нерва. Это место прикрепления наименее прочное из трех перечисленных. Существуют также места более слабого прикрепления стекловидного тела в области экватора глазного яблока. Большая плотность переднего и заднего пограничного слоев зависит от имеющихся здесь несколько более густо расположенных нитей остова стекловидного тела. При электронной микроскопии установлено, что стекловидное тело имеет фибриллярную структуру. Фибриллы имеют величину около 25 мм. Достаточно изучена топография гиалоидного, или клокетова, канала, через который в эмбриональном периоде от диска зрительного нерва к задней капсуле хрусталика проходит артерия стекловидного тела (a. hyaloidea). Ко времени рождения она исчезает, а гиалоидный канал сохраняется в виде узкой трубочки. Канал имеет извилистый S-образный ход. В середине стекловидного тела гиалоидный канал поднимается кверху, а в заднем отделе располагается горизонтально.

Современные представления о строении цилиоретинальной зоны

По последним данным в цилиоретинальную зону глаза входят: базис стекловидного тела, зубчатый край, связки хрусталика, идущие от базиса стекловидного тела, цилиарное тело, Петитов канал. Стекловидное тело занимает значительный объем глазного яблока и выполняет следующие функции в органе зрения: поддерживает форму и тонус глазного яблока; проводит к сетчатке свет; участвует во внутриглазном обмене веществ. Снаружи оно покрыто гиалоидной (стекловидной) мембраной (ГМ), в которой выделяют переднюю часть (переднюю гиалоидную мембрану – ПГМ) и заднюю (заднюю гиалоидную мембрану – ЗГМ). Граница между ними проходит по зубчатому краю сетчатки с точками прикрепления, находящимися очень близко друг от друга. В ПГМ выделяют в свою очередь зонулярную и ретролентальную части. Граница между ними образована кольцевой гиалоидно-капсулярной связкой Вигера. От зонулярной части ПГМ берут начало срединный и венечный тракты стекловидного тела [8].

Переднее основание стекловидного тела условно делится на абсолютное и относительное (переднее и заднее). Под передним относительным основанием

подразумевают область, где стекловидное тело крепится к эпителию ресничного тела в 1–2 мм кпереди от ora serrata. Заднее относительное основание – это место крепления стекловидного тела к сетчатке шириной 2–3 мм, но уже на 2–3 мм кзади от ora serrata. Непосредственно же на ora serrata находится абсолютное переднее основание стекловидного тела. Наблюдается сильная связь между задней зоной и передней гиалоидной мембраной. Задние зонулярные волокна происходят из цилиарного тела и закрепляются в гиалоидной мембране. С точки вставки волокна продолжают двигаться по направлению к задней капсуле линзы в плоскости гиалоидной мембраны .

Прочность прикрепления стекловидного тела к сетчатке зависит от топографического расположения. Наиболее плотным местом прикрепления стекловидного тела является базис стекловидного тела. Прочность витреоретинальной адгезии выше в тех местах, где отмечается небольшая толщина коры стекловидного тела и внутренней пограничной мембраны. К ним относится перипапиллярная и макулярная зоны, а также участки по ходу сосудов сетчатки. Зубчатое соединение между сетчаткой и цилиарным телом называется ora serrata. Оно обозначает переход от простой, не фоточувствительной области цилиарного тела к сложному многослойному светочувствительному участку сетчатки. Пигментированный слой продолжается по сосудистому, цилиарному телу и радужной оболочке, а нервный слой заканчивается непосредственно перед цилиарным телом. Таким образом, зубчатый край совпадает также с местом перехода хориоидеи в цилиарное тело. Зубчатый край расположен примерно на 8,5 мм сзади лимба. В ora serrata пигментированный эпителий сетчатки переходит во внешний пигментированный эпителий цилиарного тела, а внутренняя часть сетчатки переходит в непигментированный эпителий ресничек [8].

В настоящее время цилиарное тело является одной из малоизученных структур глаза человека. В доступной литературе имеются противоречивые данные по поводу функций цилиарного тела глаза человека. Одни авторы утверждают о наличии у беспигментного цилиарного эпителия только секреторной функции, другие указывают, что для гистофизиологии цилиарного тела характерна всасывательная функция [9]. Цилиарное тело является передней частью увеального тракта, который расположен между радужкой и сосудистой оболочкой. На поперечном сечении цилиарное тело имеет форму правого треугольника, приблизительно 6 мм в длину, где его вершина смежна с хориоидеей и основанием, близким к радужной оболочке. Его внешняя поверхность образует переднюю вставку увеального тракта, а внутренняя поверхность цилиарного тела контактирует со стекловидной поверхностью и с сетчаткой. Передняя часть цилиарного тела называется pars plicata или corona ciliaris и формируется цилиарными хребтами, которые имеют около 70 радиальных хребтов и равное количество меньших хребтов между ними. Pars plicata соприкасается с задней поверхностью радужной оболочки и составляет приблизительно 2 мм в длину, 0,5 мм в ширину и 0,8–1 мм в высоту. Цилиарные зубцы имеют радиальную ориентацию, каждый гребень указывает на зрачок. Таким образом, цилиарные хребты имеют большую площадь поверхности (около 6 см2), которая необходима для ультрафильтрации и транспортировки активной

жидкости. Это является фактическим местом синтеза жидкости, так как pars plicata составляет около 25 % от общей длины ресничного тела (2 мм). Задняя часть цилиарного тела называется pars plana или orbicularis ciliaris, которая имеет относительно плоскую и очень пигментированную внутреннюю поверхность и тесно связана с хориоидом на ora serrata.

Основание цилиарного тело является местом для крепления цилиарной мышцы, сокращение которой заставляет принимать хрусталик более округлую форму. Это связано с тем, что линза подвешена на тонких связках, называемых зонулами, которые прикрепляются к цилиарному телу. Когда цилиарная мышца сжимается, точка привязки зонулы слегка перемещается внутрь, что расслабляет напряжение на зонулах и естественная эластичность линзы заставляет ее приобретать более сферическую форму. Именно таким образом происходит изменение фокуса нашего глаза, что необходимо для адаптации глаза. Когда цилиарная мышца расслабляется, есть небольшое внешнее движение, которое затягивает зонулы и выпрямляет хрусталик. Цилиарная мышца состоит из трех отдельных мышечных волокон: продольных, круговых и косых. Продольные волокна (меридиональные), которые являются самыми внешними, прикрепляют цилиарное тело перед склеральной шпорой и трабекулярной сеткой на лимбе, а также сзади на супракороидой пластинке (волокна, соединяющие сосудистую оболочку и склеру) середины глаза. Цилиарная зонула представляет собой кольцо из волокнистых нитей, образующих маленькую полоску, которая соединяет цилиарное тело с хрусталиком глаза. Эти волокна иногда называют подвешивающими связками хрусталика, поскольку они действуют как суспензионные связки. Эти связки имеют диаметр около 1–2 мкм. Они прикрепляются к капсуле хрусталика на 2 мм спереди и на 1 мм сзади от середины [4]. Цилиарная зонула формируется из области pars plana цилиарного эпителия и направлена вперед, тесно связана с боковыми поверхностями цилиарного гребня pars plicata. Количество связок, по-видимому, уменьшается с возрастом. Традиционные взгляды утверждают, что сосудистая оболочка цилиарного тела снабжена передней цилиарной артерий и длинными задними цилиарными артериями, образующими главный артериальный круг около корня радужной оболочки. Ее ветви идут к радужной оболочке, цилиарному телу и передней сосудистой оболочке. Последние исследования у приматов показали сложную сосудистую систему с коллатеральным кровообращением, имеющим, по крайней мере, три уровня: эписклеральный круг, образованный передними ресничными ветвями; внутримышечный круг, образованный через анастомоз между передними ресничными артериями и длинными задними ветвями цилиарной артерии и главный артериальный круг, образованный прежде всего, паралимбическими ветвями длинных задних ресничных артерий. Основной артериальный круг осуществляет непосредственное сосудистое снабжение радужной оболочки и цилиарных хребтов [8]. Основная иннервация обеспечивается ресничными ветвями нервов (третий черепнонервно-окуломоторный), образующими богатое парасимпатическое сплетение. Существуют также симпатические волокна, идущие от верхних шейных ганглиев, которые располагаются вместе с артериями и их ветвями. Диафрагма вставляется

в переднюю сторону цилиарного тела и отделяет водное отделение в заднюю и переднюю камеры. Угол, образованный радужкой и роговицей, является углом передней камеры (обычная система оттока). Жидкость, образованная цилиарным хребтом, проходит от задней камеры к передней камере через зрачок и остается в углу передней камеры. Большая часть жидкости выходит из глаза через трабекулярную сетку, которая называется обычной или канальной системой и составляет от 83 до 96 % водного оттока. Другие 5–15 % жидкости поступают в супрахориоидальное пространство. По данным современных исследователей, задняя камера глаза имеет три пространства: собственно задняя камера, или презонулярное пространство, канал Ганновера, ретрозонулярное пространство, или Петитов канал. Из них наибольший интерес представляет Петитов канал (canal of Petit), представляющий собой щелевидное пространство, которое располагается между задней порцией связок и передней поверхностью стекловидного тела. Он располагается в периферии хрусталика глаза. В области ресничного тела от membrana hyaloidea отходят волокна, одна часть которых идет к передней поверхности сумки, другая часть к задней. Образующийся между ними кольцевой треугольный просвет и называется Петитов канал. Поскольку некоторые волокна пересекают ретрозонулярное пространство в различных направлениях, включая те, которые входят в стекловидное тело, границы ретрозонулярного пространства не могут быть четко определены. Петитов канал расширяется по направлению к цилиарному телу и сужается по направлению к хрусталику. В последних исследованиях Петитова канала выявлено, что полость, ранее ограничивающаяся расстоянием 4 мм от лимба, может доходить до 5,5 мм от лимба. Это подтверждается введением в полость раствора метиленового синего и позволяет предположить, что у полости нет четкой границы. Связки прикрепляются на разном уровне и в итоге прикрепляются к фестончатому краю. Кроме того, связки идут не только продольно, но и связаны между собой в поперечном направлении. Через Петитов канал цинновой связки хрусталика водянистая влага, которая продуцируется капиллярами ресничных отростков, поступает в заднюю камеру глаза, оттуда через зрачок в переднюю камеру глаза [8].

Практическая часть

Работа студентов проводиться в отделении микрохирургии глаза в присутствии преподавателя кафедры с целью отработки и закрепления практических навыков. Приобретенные навыки закрепляются в учебной комнате при разборе пациентов или на семинарском занятии. В учебной комнате студенты самостоятельно изучают современные клинические протоколы обследования и лечения, методические рекомендации МЗ РБ.

Контроль усвоения темы

Контроль конечного уровня знаний проводится на семинарском занятии или при клиническом разборе пациента, амбулаторной карты или медицинской карты стационарного пациента.

1. Разбор тематического пациента.
2. Клинический разбор амбулаторной карты, медицинской документации.

3. Оппонирование студентами работ УСР по теме занятия.

4. Ответы на вопросы компьютерной тестовой программы по офтальмологии по теме «Офтальмология и краткая история ее развития. Анатомия, физиология и функции составных частей глаза и придаточного аппарата».

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ СРС

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться студентами на (выбрать нужное):

- подготовку к лекциям и практическим занятиям;
- подготовку к дифференцированному зачету;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- решение задач;
- выполнение исследовательских и творческих заданий;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- выполнение практических заданий;
- конспектирование учебной литературы;
- составление обзора научной литературы по заданной теме;
- оформление информационных и демонстрационных материалов (стенды, плакаты, графики, таблицы, газеты и др.);
- составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников;

Основные методы организации самостоятельной работы (выбрать нужное):

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;
- изучение тем и проблем, не освещаемых на учебных занятиях;
- изготовление дидактических материалов;
- подготовка и участие в активных формах обучения;

Перечень заданий СРС:

- изучение нормативно-правовых актов (современные клинические протоколы обследования и лечения, методические рекомендации МЗ РБ);
- выполнение научно-исследовательской работы;

Контроль СРС осуществляется в виде:

- контрольной работы;
- итогового занятия в форме устного собеседования;
- обсуждения рефератов;
- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения задачи на практических занятиях;
- проверки рефератов, письменных докладов, отчетов, рецептов;
- индивидуальной беседы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Сидоренко, Е. И. Офтальмология : учебник / под ред. Сидоренко Е. И. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4620-1. - Режим доступа: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970446201.html.
2. Аветисов, С. Э. Офтальмология. Национальное руководство / под ред. Аветисова С. Э. , Егорова Е. А. , Мошетовой Л. К. , Нероева В. В. , Тахчиди Х. П. - Москва : 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 904 с. – Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970465851.html
3. Сидоренко, Е. И. Офтальмология. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. Е. И. Сидоренко - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 304 с. - Режим доступа : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970450529.html
4. Нероев, В. В. Офтальмология : клинические рекомендации / под ред. В. В. Нероева - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 496 с. - Режим доступа : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970448113.html
5. Егоров, Е. А. Офтальмология : учебник / под ред. Е. А. Егорова. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. – Режим доступа : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970459768.html
6. Гусева, Ю. А. Функциональная анатомия глаза и связанных с ним структур = Functional anatomy of eye and related structures : учебно- методическое пособие / Ю. А. Гусева, С. Д. Денисов. – Минск : БГМУ, 2020. – 27 с. ISBN 978-985-21-0634-4. - Режим доступа: http://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/29487/978-985-21-0634-4.Image.Marked.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
7. Бобр, Т.В. Угол передней камеры (строение, виды, патологические изменения, гониоскопия) / Т.В.Бобр [и др.] – Гомель: ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», 2020. – 21 с. - Режим доступа: https://www.rcrm.by/download/posob_doctor/2020-9.pdf
8. Казаков, И. С. Современные представления о строении цилиоретинальной зоны / И. С. Казаков, А. В. Золотарев // Вестник медицинского института "РЕАВИЗ": реабилитация, врач и здоровье. – 2019. – № 2(38). – С. 162-167. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_38163185_97559335.pdf
9. Клинический протокол «Диагностика и лечение пациентов (детское население) с болезнями глаза и его придаточного аппарата» (утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12.09.2023 № 133) - Режим доступа : https://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/standarty-obsledovaniya-i-lecheniya/oftalmologiya.php
10. Клинический протокол «Диагностика и лечение пациентов (взрослое население) с болезнями глаза и его придаточного аппарата» (утвержден постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 05.09.2022 № 91) : https://minzdrav.gov.by/ru/dlya-spetsialistov/standarty-obsledovaniya-i-lecheniya/oftalmologiya.php