

Атлас по офтальмологии

Pocket Atlas of Ophthalmology

Torsten Schlote, MD
Associate Professor
Eberhard Karls University
Tuebingen University Eye Clinic
Ophthalmology I
Tuebingen, Germany

Matthias Grueb, MD
Eberhard Karls University
Tuebingen University Eye Clinic
Ophthalmology I
Tuebingen, Germany

Joerg Mielke, MD
Eberhard Karls University
Tuebingen University Eye Clinic
Ophthalmology II
Tuebingen, Germany

Jens Martin Rohrbach, MD
Professor
Eberhard Karls University
Tuebingen University Eye Clinic
Ophthalmology I
Tuebingen, Germany

With contributions by

Faik Geliskan, Matthias Grueb, Detlef Holland, Joerg Mielke,
Jens Martin Rohrbach, Torsten Schlote, Ulrike Schneider,
Hans-Sebastian Walter, Petra Weckerle

537 illustrations
40 tables

Georg Thieme Verlag
Stuttgart • New York

Атлас по офтальмологии

Торстен Шлоте
Йёрг Мильке
Маттиас Грюб
Йенс Мартин Рорбах

Перевод с английского

Под общей редакцией А.Н.Амирова



Москва
«МЕДпресс-информ»
2010

УДК 617.7
ББК 56.7я92
Ш69

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в данной книге показаний, побочных реакций, рекомендуемых доз лекарств. Однако эти сведения могут изменяться.

Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.

Перевод с английского: А.В.Алымов

Шлоте Т.

Ш69 Атлас по офтальмологии / Торстен Шлоте, Йенс Мартин Рорбах, Маттиас Грюб, Йёрг Мильке; пер. с англ. ; под общ. ред. А.Н.Амирова. – М. : МЕДпресс-информ, 2010. – 264 с. : ил.
ISBN 978-5-98322-670-8

Атлас по офтальмологии содержит большое количество иллюстраций, которые сопровождаются краткими комментариями, отражающими современные представления о рассматриваемой проблематике.

Книга будет полезна, в первую очередь, студентам медицинских вузов и врачам-интернам. Быстрый доступ к основной информации в сочетании с богатым иллюстративным материалом делают атлас интересным для практикующих врачей и врачей других специальностей.

УДК 617.7
ББК 56.7я92

ISBN 978-3-13-139821-5 © 2006 of the original English language edition Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart, Germany. Original title: «Pocket Atlas of Ophthalmology», by T.Schlote, J.M.Rohrbach, M.Grueb, J.Mielke

ISBN 978-5-98322-670-8 © Издание на русском языке, перевод на русский язык, оформление, оригинал-макет. Издательство «МЕДпресс-информ», 2010

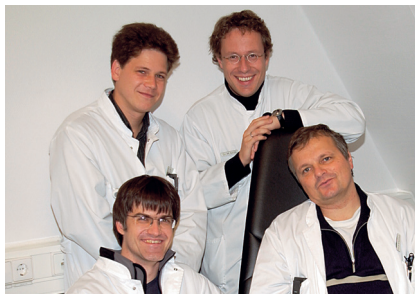
Предисловие

Так же как и другие области медицины, офтальмология претерпевает постоянное значительное развитие во всех своих подразделах. По этой причине подборка наиболее важной, базовой информации является постоянно актуальной задачей и должна осуществляться различными путями и для различной аудитории. В последнее время развитие офтальмологии сопровождалось многочисленными техническими инновациями, которые, однако, могут принести пользу пациенту лишь при владении современными клиническими знаниями. При создании данной книги в первую очередь преследовалась именно эта цель.

Данный атлас по офтальмологии не претендует на статус исчерпывающего учебно-пособия. Тем не менее, формат этой книги позволил включить достаточный объем иллюстративного материала, что, собственно, и было основной целью. Иллюстрации сопровождаются краткими комментариями, отражающими современные представления о рассматриваемой проблематике.

Книга полезна, в первую очередь, для студентов медицинских вузов и врачей-интернов, хотя и не заменяет более детальных руководств. Быстрый доступ к основной информации в сочетании с богатым иллюстративным материалом делают атлас по офтальмологии интересным для практикующих врачей других специальностей.

Авторский коллектив и редакторская коллегия выражают признательность всем, кто принимал участие в сборе и обработке новейших клинических данных и иллюстра-



тивного материала. Особая благодарность выражается Regina Hofer, графическому редактору (Tübingen University Eye Clinic), чьи иллюстрации существенно обогатили этот атлас по офтальмологии. Также мы признательны сотрудникам фотолаборатории (Tübingen University Eye Clinic) за высокое качество работы. Отдельные слова благодарности издателю данной книги, Thieme, за поддержку и помощь в реализации данного проекта. Хотелось бы выразить признательность Randall L., Goodman, Santa Maria, California, USA за маркетинговую помощь.

Мы надеемся, что читатели атласа по офтальмологии будут удовлетворены структурированностью и информативностью данной книги, что поможет им в практической деятельности на благо пациентов.

Torsten Schlote
Matthias Grüb
Jörg Mielke
Martin Rohrbach

Авторы

Faik Gelisken, MD
Eberhard Karls University
Tuebingen University Eye Clinic
Ophthalmology I
Tuebingen, Germany

Matthias Grueb, MD
Eberhard Karls University
Tuebingen University Eye Clinic
Ophthalmology I
Tuebingen, Germany

Detlef Holland, MD
Kiel, Germany

Joerg Mielke, MD
Eberhard Karls University
Tuebingen University Eye Clinic
Ophthalmology II
Tuebingen, Germany

Jens Martin Rohrbach, MD
Professor
Eberhard Karls University
Tuebingen University Eye Clinic
Ophthalmology I
Tuebingen, Germany

Torsten Schlote, MD
Associate Professor
Eberhard Karls University
Tuebingen University Eye Clinic
Ophthalmology I
Tuebingen, Germany

Ulrike Schneider, MD
Associate Professor
University Eye Clinic
Basel, Switzerland

Hans-Sebastian Walter, MD
Department of Ophthalmology
Karlsruhe, Germany

Petra Weckerle, MD
Eberhard Karls University
Tuebingen University Eye Clinic
Ophthalmology II
Tuebingen, Germany

Содержание

1	Анатомия	12
	<i>M.Grueb</i>	
	Глазница и придаточный аппарат глаза	12
	Кровоснабжение глазного яблока	14
	Цилиарное тело/Радужка/Зрачок/Сетчатка/Зрительный нерв	16
2	Система органа зрения и аспекты физиологии	18
	<i>M.Grueb</i>	
	Оптическая система органа зрения/Аккомодация/Нарушения рефракции	18
	Острота зрения/Рецепторы/Поля зрения	20
	Адаптация/Цветовое зрение	22
3	Веки	24
	<i>M.Grueb</i>	
	Мальформации и аномалии строения	24
	Дистрофии, дегенеративные и возрастные изменения	26
	Воспалительные состояния	32
	Опухоли век	36
	Хирургические и травматические повреждения	42
4	Система слезного аппарата	44
	<i>J.Mielke</i>	
	Заболевания слезных желез	44
	Опухоли слезных желез, патология слезоотводящих путей	46
5	Глазница	48
	<i>J.M.Rohrbach, D.Holland</i>	
	Симптомы заболеваний глазницы	48
	Методы исследования/Пороки развития	52
	Сосудистые аномалии/Воспалительные состояния	54
	Опухоли	56
	Повреждения/Системная классификация	58
6	Косоглазие (страбизм)	60
	<i>H.-S.Walter</i>	
	Методы диагностики	60
	Непаралитическое косоглазие	66
	Непаралитическое/паралитическое косоглазие	68
	Супрануклеарные нарушения движений глаз	74
7	Конъюнктива	76
	<i>J.M.Rohrbach</i>	
	Мальформации/Дегенеративные состояния/Различные патологические состояния	76

Различные патологические состояния/Субконъюнктивальное кровоизлияние	78
Конъюнктивит	80
Опухоли.	92
Опухоли/Травматические повреждения	96
8 Роговица	98
<i>J.Mielke</i>	
Аномалии строения/Дегенеративные состояния	98
Дегенеративные состояния, дистрофии	100
Эпителиальные и субэпителиальные дистрофии	102
Стромальные дистрофии, эндотелиальные дистрофии	104
Кератоконус, инфекционные заболевания	106
Герпетический кератит (Herpes simplex, varicella zoster)	108
Эпидемический, акантамебный, грибковый кератит	110
Повреждение ультрафиолетом, химическими агентами, ожоги	112
Повреждения, изменения после оперативных вмешательств	114
Кератопластика, реакции отторжения	116
9 Склера	118
<i>T.Schlote</i>	
Аномалии строения/Дегенеративные изменения/Эписклерит	118
Склерит	120
Новообразования/Изменения после оперативных вмешательств	122
10 Сосудистая оболочка и радужка	124
<i>T.Schlote</i>	
Аномалии строения	124
Дистрофические/Сосудистые изменения	126
Доброкачественные новообразования	128
Злокачественные новообразования	130
Повреждения, изменения после оперативных вмешательств	134
Увеит	136
11 Хрусталик	144
<i>J.M.Rohrbach</i>	
Аномалии и нарушения развития/Отложения	144
Пресбиопия (дальнозоркость)	146
Катаракта	148
Дислокация хрусталика	158
Воспалительные состояния/Новообразования/Травматические изменения/Резорбция хрусталика	160
12 Глаукома	162
<i>M.Grueb</i>	
Определение/Классификация/Диагностика	162
Первичная врожденная глаукома, дисгенетическая глаукома	164
Первичная открытоугольная глаукома	166
Вторичная открытоугольная глаукома	168
Первичная закрытоугольная глаукома	172
Вторичная закрытоугольная глаукома	174
Лечение	176

13	Сетчатка и стекловидное тело	178
	<i>F.Gelissen</i>	
	Врожденные аномалии и новообразования	178
	Дегенеративные состояния и возрастные изменения.....	180
	Отслойка сетчатки	182
	Сосудистые заболевания сетчатки.....	188
	Диабетическая ретинопатия	194
14	Макула	198
	<i>U.Schneider</i>	
	Диагностика	198
	Возрастные изменения, дегенеративные состояния	200
	Дегенеративные состояния	202
	Воспалительные состояния	204
	Макулярные дистрофии	208
	Травматические и послеоперационные макулопатии.....	210
15	Зрительный нерв и зрительные пути	212
	<i>P.Weckerle</i>	
	Аномалии развития	212
	Односторонняя нейропатия зрительного нерва.....	216
	Двусторонняя нейропатия зрительного нерва.....	218
	Воспалительные заболевания	222
	Травматическая нейропатия зрительного нерва.....	224
	Опухоли, инфильтративные изменения	226
	Застойный диск зрительного нерва.....	228
	Поле зрения	230
16	Глазные побочные эффекты лекарственных препаратов	232
	<i>T.Schlote</i>	
	Изменения век и конъюнктивы	232
	Пемфигоид/Изменения роговицы	234
	Медикаментозно-индуцированная глаукома	236
	Катаракта	238
	Изменения сетчатки	240
	Нейропатия зрительного нерва/Транзиторная миопия	242
17	Заболевания глаз в развивающихся странах	244
	<i>J.Mielke</i>	
	Эпидемиология/Катаракта/Трахома/Глаукома	244
	Онхоцеркоз/Лоа-лоа/Недостаточность витамина А.....	246
18	Алфавитный указатель	248

Цветовое обозначение

1	Анатомия	12
2	Оптическая система и аспекты физиологии	18
3	Веки	24
4	Слезный аппарат	44
5	Глазница	48
6	Косоглазие	60
7	Конъюнктива	76
8	Роговица	98
9	Склера	118
10	Сосудистая оболочка и радужка	124
11	Хрусталик	144
12	Глаукома	162
13	Сетчатка и стекловидное тело	178
14	Макула	198
15	Зрительный нерв и зрительные пути	212
16	Глазные побочные эффекты лекарственных препаратов	232
17	Заболевания глаз в развивающихся странах	244

А. Глаз

Помимо глазного яблока (**bulbus oculi**, **рис. 1**), к органу зрения относятся защитные структуры глаза (глазница, веки, конъюнктив и слезный аппарат), а также двигательный аппарат, в состав которого входят наружные мышцы глазного яблока и тенонова капсула. Зрительный нерв соединяет сенсорный эпителий сетчатки и центральные зрительные отделы головного мозга. Глазное яблоко снаружи окружено жировой клетчаткой глазницы.

В. Глазница

Стенки глазницы образованы следующими костями: лобной (верхняя стенка), скуловой (латеральная и нижняя стенки), верхнечелюстной (нижняя стенка), слезной и решетчатой (медиальная стенка), а также небной и клиновидной костями (образуют вершину глазницы) (**рис. 2**). В глазнице выделяют следующие отверстия: зрительный канал (канал зрительного нерва), верхняя и нижняя глазничные щели, нижнеглазничное, решетчатые и скуловидно-глазничное отверстия, а также носослезный канал.

С. Веки

Глазная щель ограничена верхним и нижним веками (**palpebrae**), основу которых составляет хрящевая пластинка (**tarsus**). С наружной стороны веки покрыты многослойным плоским ороговевающим эпителием, который в области краев век переходит в конъюнктиву век. По верхнему и нижнему краям век имеется 2–3 ряда ресниц (**ciliae**). В основании ресничных фолликулов открываются голокρινные железы Цейса и апокринные железы Моля. Экскреторные протоки более крупных мейбомиевых желез открываются ближе к заднему краю века. Бровь (**supercilium**) соответствует верхнему краю глазницы. Моргание, а также смыкание век осуществляется, главным образом, за счет работы круговой мышцы глаза (иннервируется лицевым нервом). Размыкание век (в основном за счет поднятия верхнего века) осуществляется мышцей, поднимающей верхнее веко (иннервируется глазодвигательным нервом, **n. oculomotorius**), при участии верхней и нижней тарзальных мышц (иннервируются симпатическими нервами шейного сплетения). Чувствительная иннервация верхнего века осуществляется первой ветвью тройничного нерва (V1), а нижнего века – второй ветвью тройничного нерва (V2).

Д. Конъюнктив

Конъюнктив покрывает внутреннюю (заднюю) поверхность верхнего и нижнего век

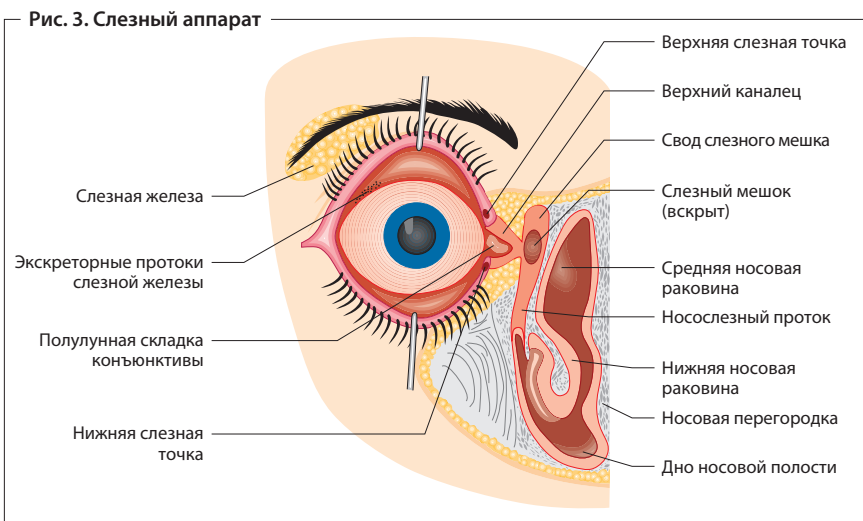
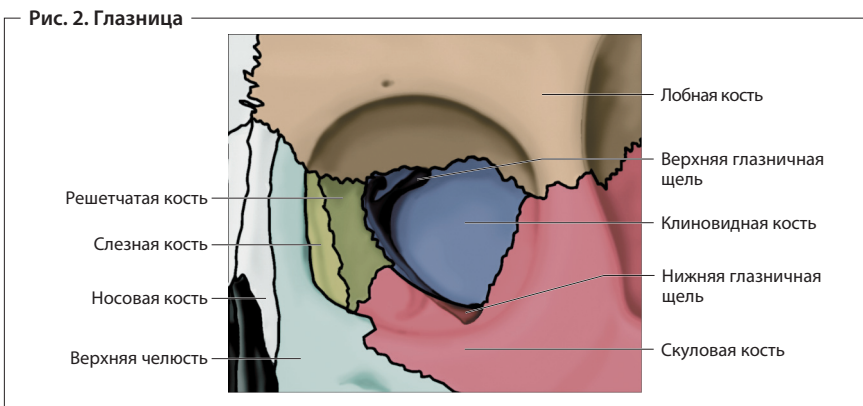
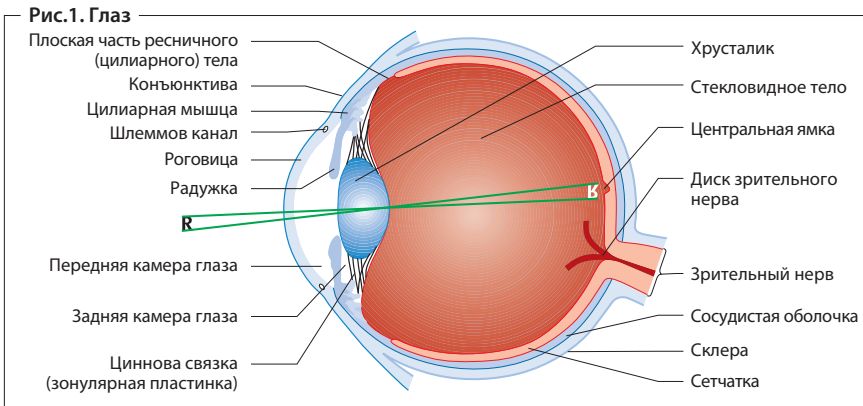
(**конъюнктив век**) и состоит из двух или более слоев эпителиальных клеток от изопризматических до высоких призматических. В области верхнего и нижнего сводов конъюнктив век переходит в бульбарную конъюнктиву (**конъюнктив глазного яблока**), которая может смещаться относительно нижележащей склеры и состоит из многослойного плоского неороговевающего эпителия.

Е. Слезный аппарат

Слезная железа (**glandula lacrimalis**) находится сверху и снаружки от глазного яблока. Железа имеет тубулоальвеолярное строение, ее 6–12 протоков заканчиваются в латеральном верхнем конъюнктивальном своде. Секреторная парасимпатическая иннервация железы осуществляется лицевым нервом, а симпатическая иннервация – ветвями шейного симпатического сплетения. Слезная жидкость характеризуется небольшим содержанием белка, а также низкой вязкостью. При моргании слезная жидкость достигает медиального угла век и собирается в слезной точке, откуда оттекает по слезным каналам (**canaliculi lacrimales**). Слезные каналы впадают в слезный мешок (**sacculus lacrimalis**), из которого через носослезный канал осуществляется отток слезной жидкости в нижний носовой ход (**рис. 3**).

Ф. Двигательный аппарат глаза

Наружные **глазные мышцы** (2 горизонтальные, 2 вертикальные и 2 косые) находятся в периорбитальной жировой клетчатке и обеспечивают движения глазных яблок в различных направлениях. Верхняя, нижняя, медиальная и латеральная прямые мышцы начинаются от сухожильного кольца, которое образует вершину мышечной пирамиды глазницы, и проходят через экватор глазного яблока. За исключением латеральной прямой мышцы (иннервируется отводящим нервом, **n. abducens**, VI пара черепных нервов (ЧН)) и верхней косой мышцы (иннервируется блоковым нервом, **n. trochlearis**, IV пара ЧН), иннервация глазодвигательных мышц осуществляется глазодвигательным нервом (**n. oculomotorius**, III пара ЧН). Нижняя косая мышца глаза начинается от медиальной стенки глазницы. Верхняя косая мышца глаза начинается от сухожильного кольца, следует к медиальной стенке глазницы, а затем в области блока (**trochlea**) изменяет направления.



А. Кровоснабжение

Глазная артерия (а. ophthalmica) является ветвью внутренней сонной артерии и проходит в глазницу вместе со зрительным нервом. Затем артерия следует по ходу верхней косой мышцы и заканчивается ветвлением на дорсальную носовую артерию и надблоковую артерию. Ветвями глазничной артерии являются: центральная артерия сетчатки, которая идет к сетчатке в составе зрительного нерва (рис. 1), короткая и длинная задние цилиарные артерии (к сосудистой оболочке и цилиарному телу), слезная артерия (к слезной железе), надглазничная артерия (к области лба), а также передняя и задняя решетчатые артерии (к ячейкам решетчатой кости). Передние цилиарные артерии ответвляются от артерий, питающих наружные мышцы глазного яблока, и проходят через склеру к цилиарному телу и радужке. **Верхняя глазничная вена** собирает кровь от глазного яблока, верхнеглазничной области, век, а также ячеек решетчатой кости и впадает в кавернозный синус. **Нижняя глазничная вена** находится на дне глазницы; отток крови из данной вены осуществляется в верхнюю глазничную вену либо в крыловидное венозное сплетение.

В. Глазное яблоко

Глазное яблоко (рис. 2), *bulbus oculi*, имеет почти сферическую форму (средний диаметр 23 мм). Самую переднюю часть глазного яблока образует роговица. В области заднего полюса глазного яблока, немного медиальнее анатомической оси глаза выходит зрительный нерв, а несколько латеральнее расположена центральная ямка – место на сетчатке, обеспечивающее максимальную остроту зрения. Окружность глазного яблока в области максимального поперечного размера называется экватором. Стенка глаза образована тремя слоями: наружным (*tunica fibrosa*), включающим склеру и роговицу; средним (*tunica vasculosa*), включающим сосудистую оболочку, цилиарное тело и радужку, а также внутренним (*tunica interna*), включающим сетчатку и пигментный эпителий. Внутри глаза принято выделять переднюю и заднюю камеры глаза, а также стекловидное тело. Роговица, влага передней камеры, хрусталик, а также стекловидное тело образуют оптическую систему глаза. Хрусталик, зонулярные волокна (циннова связка), а также цилиарная мышца являются компонентами аккомодационного аппарата глаза.

С. Склера

Склера (у взрослых обычно белого цвета) состоит из плотных пластин коллагеновых

волокон и покрывает 5/6 задней поверхности глаза. В области лимба склера переходит в строму роговицы.

Д. Роговица

Роговица у взрослого человека в среднем имеет диаметр около 12 мм. Наружный слой роговицы представлен многослойным плоским неороговевающим эпителием, переходящим в области лимба в эпителий конъюнктивы глазного яблока. Самый внутренний слой роговицы представлен однослойным плоскоклеточным эндотелием. Боуменова мембрана расположена между эпителием и стромой, а десцеметова оболочка – между эндотелием и стромой (рис. 3а). Преломляющая способность роговицы составляет около 42 дптр (рис. 3б). Толщина центральной части роговицы составляет приблизительно 500 мкм.

Е. Хрусталик

Хрусталик, поперечный диаметр которого составляет приблизительно 10 мм, находится в задней камере глаза. Толщина хрусталика в центре составляет приблизительно 3–4 мм. По своей форме хрусталик напоминает двояковыпуклую линзу с более плоской передней поверхностью и более выпуклой задней поверхностью. Расположенное в центре ядро хрусталика окружено кортикальным веществом, которое, в свою очередь, покрыто капсулой хрусталика.

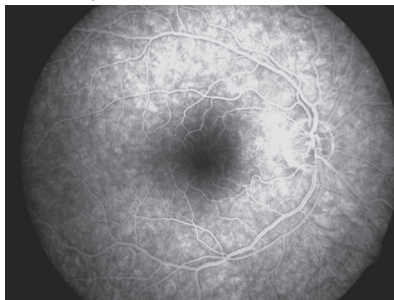
Ф. Стекловидное тело

Стекловидное тело, состоящее на 95% из воды, занимает полость стекловидного тела – пространство позади хрусталика. Стекловидное тело имеет желеобразную консистенцию вследствие наличия в его составе таких компонентов, как гиалуроновая кислота, мукополисахариды, а также коллагеновые фибриллы.

Г. Сосудистая оболочка

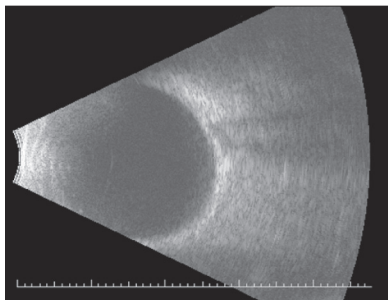
Сосудистая оболочка занимает большую часть среднего слоя стенки глазного яблока. Помимо артерий и вен, в сосудистой оболочке проходит около 15–20 цилиарных нервов. Сосудистая оболочка отделена от сетчатки мембраной Бруха (толщиной около 2 мкм).

Рис. 1. Кровоснабжение



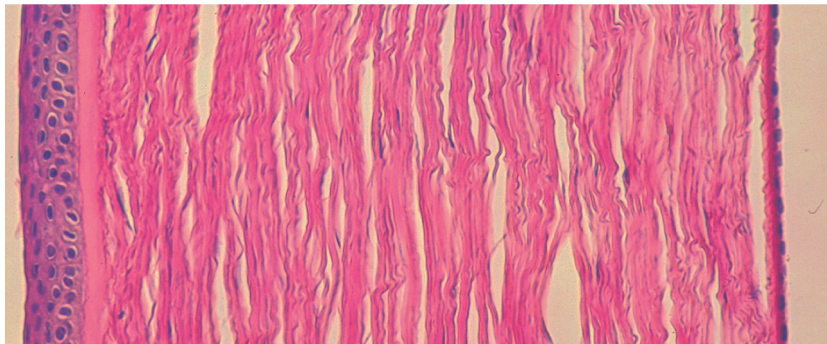
Ангиография

Рис. 2. Глазное яблоко



УЗИ-картина глазного яблока

Рис. 3. Роговица



а Окраска по Шиффу, увеличение $\times 63$



б Фотография переднего отрезка за щелевой лампой

А. Цилиарное тело

Цилиарное тело (рис. 1а) находится между зубчатой линией (*ora serrata*) и основанием радужки и окружает радужку наподобие кольца. Выделяют наружную часть (*orbiculus ciliaris* с тонкими меридианальными складками, от которых начинаются зональные волокна) и внутреннюю часть (*corona ciliaris*). Цилиарное тело покрыто двухслойным эпителием, отвечающим за продукцию внутриглазной жидкости. Суммарно в передней и задней камерах глаза содержится около 0,2–0,3 мл жидкости, отток которой осуществляется преимущественно через иридокорнеальный угол (угол передней камеры). Частью цилиарного тела является цилиарная мышца, гладкие волокна которой располагаются в меридианальном, циркулярном и радиальном направлениях. Цилиарная мышца получает преимущественно парасимпатическую иннервацию через глазодвигательный нерв и более слабую симпатическую иннервацию из шейного сплетения. Сокращение цилиарной мышцы приводит к расслаблению цинновой связки, вследствие чего увеличивается кривизна хрусталика и изменяется его фокусное расстояние; этот процесс называется аккомодацией.

В. Радужка и зрачок

Радужка является своего рода диафрагмой, просветом которой является **зрачок**. Передняя поверхность радужки не покрыта эпителием, так что становится видна строма радужки. Самым тонким местом радужки является край зрачка, где хорошо виден пигментный эпителий (двухслойный) задней поверхности радужки. Зрачок окружен мышечным сфинктером зрачка (парасимпатическая иннервация через глазодвигательный нерв), сокращение которого приводит к сужению зрачка (миоз). По периферии радужка прикрепляется к цилиарному телу. Здесь проходят волокна мышцы, расширяющей зрачок (симпатическая иннервация нервами шейного сплетения); сокращение этой мышцы приводит к расширению зрачка (мидриаз). В **иридокорнеальном углу** (рис. 1а) внутриглазная жидкость через просветы в гребенчатой связке радужки (**трабекулярный аппарат**, рис. 1б) попадает в шлеммов канал.

С. Сетчатка

Сетчатка образует внутренний слой стенки глаза. Выделяют несенсорную часть сетчатки (кпереди от зубчатой линии) и сенсорную (кзади от зубчатой линии). Передняя часть лишена каких-либо сенсорных клеток и покрывает цилиарное тело и радужку в виде двухслойного

эпителия. Сенсорная часть сетчатки состоит из двух слоев: наружного (пигментного эпителия) и внутреннего (нейроэпителия), которые неплотно соединены между собой (прикрепление существует лишь в области зубчатой линии и вокруг диска зрительного нерва). Центральная артерия и вена сетчатки имеют общий вход в области диска зрительного нерва. Макула (желтое пятно) находится с височной стороны от диска зрительного нерва; в центре желтого пятна расположена центральная ямка (фовеа), которая является местом максимальной остроты зрения (рис. 2а). Пигментный слой состоит из однослойного изопризматического эпителия (пигментный эпителий сетчатки). В строении сетчатки принято выделять слой фоторецепторов и еще девять слоев (рис. 2б и в). Фоторецепторные клетки являются первичными сенсорными эпителиоцитами. В среднем, в сетчатке человека насчитывается примерно 120 млн палочек и 6–7 млн колбочек. В центральной ямке имеется лишь фоторецепторный слой, образованный исключительно колбочками. Вторым нейроном (первый – фоторецепторы) являются биполярные клетки, ядра которых находятся во внутреннем нуклеарном (ядерном) слое. Биполярные клетки образуют синаптические контакты с сенсорными клетками в наружном плексиформном слое и с мультиполярными ганглионарными клетками (расположены в слое ганглионарных клеток) во внутреннем плексиформном слое. От ганглионарных клеток сигнал передается по немиелинизированным нервным волокнам к диску зрительного нерва. Горизонтальные и амакриновые клетки внутреннего нуклеарного слоя за счет параллельного соединения нескольких синапсов образуют связывающий аппарат сенсорной системы, участвующий в первичной обработке сигнала.

Д. Зрительный нерв и зрительный тракт

Длина зрительного нерва составляет примерно 45 мм, две трети из которых находятся в пределах глазницы. Через отверстия решетчатой пластинки (*lamina cribrosa*) из глазного яблока выходит приблизительно 1 млн нервных волокон, окруженных глиальными клетками (олигодендроцитами), а также твердой и мягкой мозговыми оболочками. Зрительный нерв выходит из глазницы через канал зрительного нерва, проходит в средней мозговой ямке (около 10 мм), после чего подходит к хиазме (**зрительному перекресту**) в области дна III желудочка. В хиазме волокна с носовой половины сетчатки переходят на противоположную сторону. Далее нервные волокна следуют в составе **зрительного тракта** и заканчиваются в латеральном колленчатом теле. Нервные волокна, следующие от латерального колленча-

того тела через заднюю ножку внутренней капсулы к корковому зрительному анали-

затору (*area striata*, 17-е поле Бродмана) образуют зрительную лучистость.

Рис. 1. Радужка и зрачок

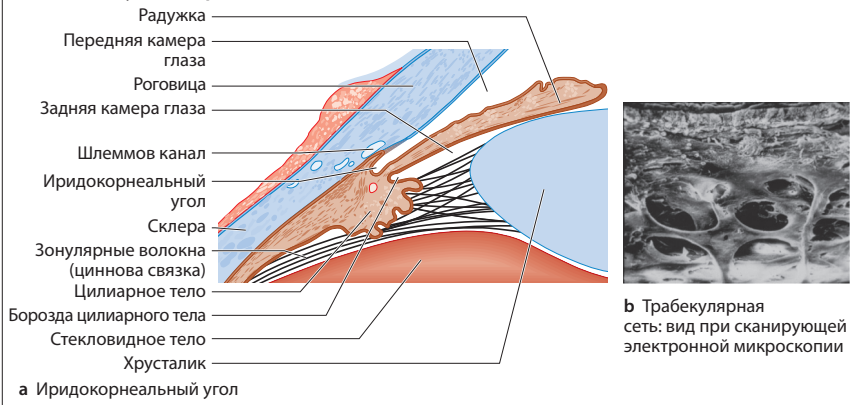
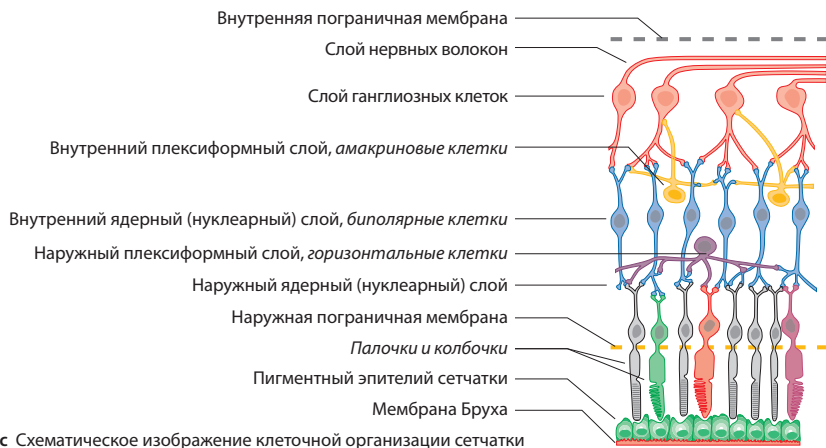
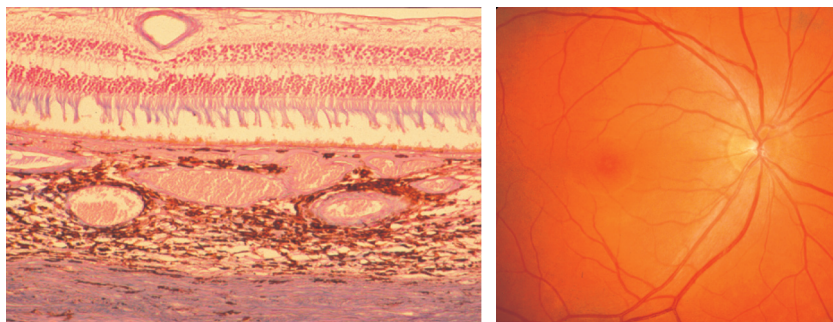


Рис. 2. Сетчатка



А. Оптическая система глаза

Свет, падающий на глаз, последовательно проходит через слезную пленку, роговицу, влагу передней камеры, хрусталик и стекловидное тело. Эти структуры образуют оптическую систему глаза. Для простоты оптическая система глаза может быть представлена в виде простой системы линз (**рис. 1а и б**): луч света, проходя из одной среды (с коэффициентом рефракции n_1) в другую (с коэффициентом рефракции n_2), преломляется. В случае если граница раздела сред имеет простую выпуклую форму, все лучи от объекта (О) сходятся, образуя изображение (I). Ключевой характеристикой оптической системы линз является фокусное расстояние, т.е. расстояние от фокуса до центральной плоскости оптической системы (F_1/F_2). Лучи от объекта, находящегося на большом расстоянии, могут рассматриваться как параллельные; такие лучи сходятся в фокальной плоскости. Лучи от объекта, находящегося вблизи, не следуют параллельно и сходятся позади фокальной плоскости.

В. Аккомодация

Аккомодацией называют способность глаза в зависимости от расстояния до объекта менять оптические характеристики таким образом, чтобы лучи фокусировались в плоскости сетчатки. Аккомодация зависит в первую очередь от способности обладающего эластичностью хрусталика изменять форму от более сферичной (больше преломление, фокус вблизи) до более эллиптической (меньше преломление, фокус вдали). В состоянии покоя хрусталик стремится принять более сферичную форму; этому противодействует натяжение zonularных волокон. Последние расслабляются при сокращении цилиарной мышцы (иннервируется парасимпатически), за счет чего обеспечивается фокусировка на близком расстоянии. Данный процесс сопровождается также конвергенцией (схождение глаз друг к другу) и сужением зрачка. **Преломляющая способность обратно пропорциональна** величине **фокусного расстояния** (в метрах) и измеряется в диоптриях (дптр). Максимальная преломляющая способность оптической системы глаза при взгляде вдаль составляет около 58,8 дптр, а при взгляде вблизи этот показатель увеличивается на 10–15 дптр. Такое увеличение преломляющей способности называется **объемом аккомодации**.

С. Нарушения рефракции

С возрастом объем аккомодации уменьшается в результате уплотнения (склероза) хрусталика и связанного с этим снижения аккомодационной способности. Указанный физиологический процесс называется «пресбиопией» (нарушение зрения, связанное с возрастом, **рис. 2а**) и проявляется постепенным удалением ближайшей точки ясного видения. Пациенты замечают затруднения при чтении начиная с возраста около 45 лет, когда объем аккомодации становится меньше 3 дптр. Для коррекции пресбиопии используются плюсовые (собирающие) линзы.

При **миопии** (близорукости, **рис. 2б**) параллельные лучи от удаленного объекта сходятся впереди от плоскости сетчатки. Причиной может быть избыточная преломляющая способность роговицы или хрусталика (рефракционная миопия) либо непропорционально большая длина глаза (аксиальная миопия). Важно отличать прогрессирующую зловещую форму миопии от простой миопии, которая перестает прогрессировать в молодом возрасте. Для коррекции миопии используются минусовые (рассеивающие) линзы.

При **гиперметропии** (дальнозоркость, **рис. 2с**) схождение лучей происходит позади плоскости сетчатки. Выделяют аксиальную гиперметропию, связанную с небольшой длиной глаза, и конвергенционную гиперметропию, обусловленную уменьшенной преломляющей способностью роговицы или хрусталика. У пациентов с латентной гиперметропией аккомодация задействована даже при взгляде вдаль, что может приводить к **астенопическим симптомам** (общий зрительный дискомфорт). Для коррекции гиперметропии используются собирающие (плюсовые) линзы.

Нередко поверхность роговицы имеет в одной плоскости кривизну, отличающуюся от кривизны в другой плоскости. Как следствие, лучи по-разному сходятся в двух перпендикулярных плоскостях, из-за чего изображение искажается (точечный объект превращается в линию). Это явление называется правильным астигматизмом (**рис. 2б и с**) и корректируется цилиндрическими линзами. **Неправильный астигматизм**, как правило, является следствием рубцевания и поддается частичной коррекции с помощью жестких контактных линз.

Рис. 1. Оптическая система глаза

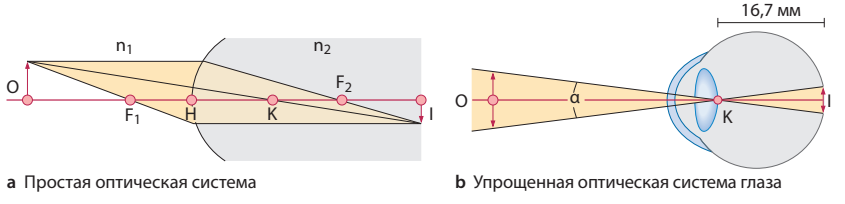
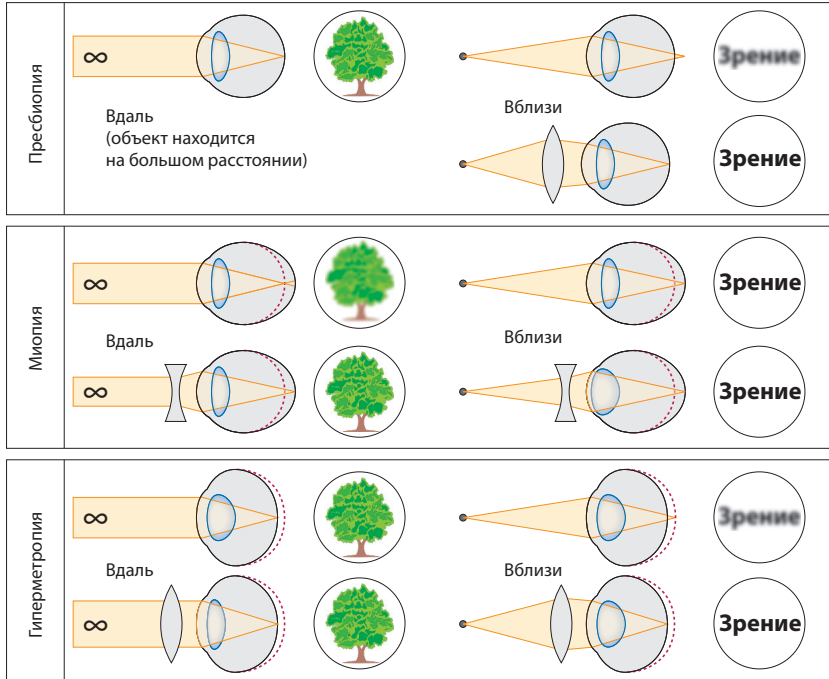
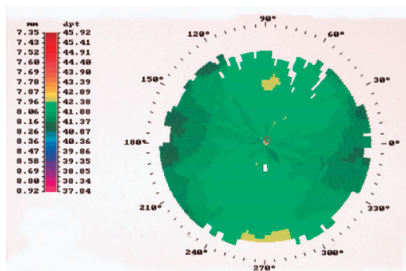


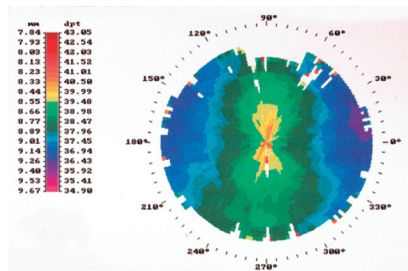
Рис. 2. Нарушения рефракции



а Пресбиопия/миопия/гиперметропия



б Кератотопография при сферической форме роговицы



в Кератотопография при астигматизме

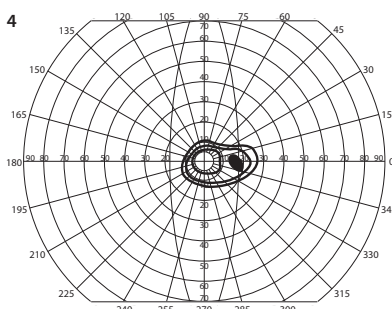
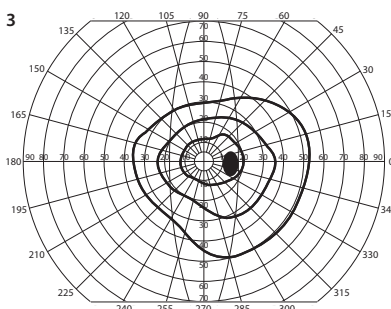
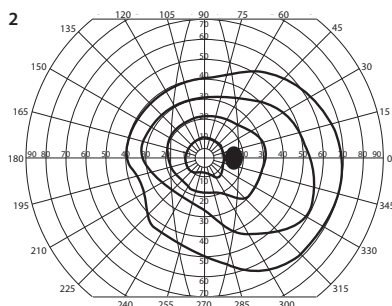
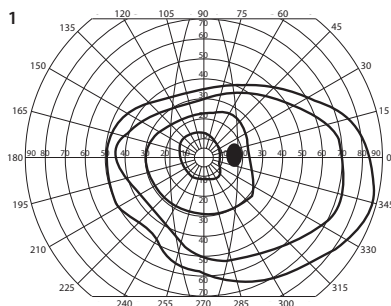
Рис. 1. Патологические изменения сетчатки



а Тамоксифен-индуцированная ретинопатия



б α -интерферон-индуцированная ретинопатия



с Различные стадии вигабатрин-индуцированного сужения поля зрения (1 – норма; 2 – незначительное сужение; 3 – умеренное сужение; 4 – выраженное сужение)

хлорпромазином вызванное, 239
набухание, 243
резорбция спонтанная, 160, 161
сидероз, 160, 161
травма, 160, 161
эпителиоциты, фиброзная метаплазия, 160
форма сферическая, 144, 145

Ц

Царапины на роговице, 96, 97
Циклит гетерохромный Фукса, 138, 139
Циклодиализ, 176
Циклорикоагуляция, склера, 123
Циклоплегики
давление внутриглазное, 236
изменения, вызванные лекарственными препаратами, 242, 243
Циклотропия, 62
Циклофотокоагуляция, лечение глаукомы, 176
Цистиноз, 100, 101
ЦСР, см. Ретинопатия центральная серозная

Ш

Швы, применяемые в кератопластике, 116, 117
Шунты сосудистые оптикоцилиарные, 50

Щ

Щит Иллига, 96

Э

Эзотропия, 66
Экзотропия, 66, 67
Экзофтальм, 48, 49
метаболизм щитовидной железы, 238
офтальмопатия эндокринная, 54, 55
флегмона глазницы, 54
Эксквазия, 212–215
Экссудаты твердые, опухоль, 178
Экциклоротация, 75
Эктопия слезной железы, 44
Эктропион, 26, 27
врожденный, 26
паралитический, 26
пигментного листика, 124
рубцовый, 26, 27
сенильный, 26, 27
спастический, 26
Электроокулограмма (ЭОГ), макулярная дистрофия, 208

Электроретинограмма мультифокальная, макула, 198, 199
Эмбриотоксон задний, 164
Эмметропия, 146
Эндотелий, картина изменений, кератопластика, 116
Энофтальм, 48
метастазы в глазницу, 57
Энтропион, 26, 27
Энцефаломиелит диссеминированный, 138
Энцефаломенингоцеле, 52
Эпиблефарон, 24, 25
Эпидемиология
заболеваемость в развивающихся странах, 244, 245
катаракта, 148
конъюнктивит, 84
ретинопатия диабетическая, 194
Эпидермоид, 99, 122, 123
Эпикант, 24, 25
синдром Дауна, 24
Эписклерит, 118, 119
Эпитез, глазница, 57
Эпителий
пигментный, кисты, радужка, 128, 129
сетчатка, пигментный, 16
Эпителинопатия пигментная острая задняя мультифокальная плакоидная, 206, 207
Эпифора, 46, 84
Эритроциты, движение в сосудах конъюнктивы, 78
Эрозии рецидивирующие, роговица, 100, 101
Этамбутол, нейропатия зрительного нерва, 220, 242, 243
Эффект препаратов катарактогенный, 239

Я

Яблоки глазные, 14, 15
исследование медленных движений, 64
Яблоко глазное (bulbus oculi), 12, 15
вдавливание стенки, 50
контузия, 134, 135
конъюнктивит, 12
мышцы, 12
Язва Мурена, 98
Язвы роговицы
бактериальный кератит, 106, 107
вирус простого герпеса (herpes simplex), 109
Ямка диска зрительного нерва, 212, 213

**Шлоте Торстен, Рорбах Йенс Мартин,
Грюб Маттиас, Мильке Йёрг**

АТЛАС ПО ОФТАЛЬМОЛОГИИ

Перевод с английского

Под общ. ред. А.Н.Амирова

Главный редактор: *В.Ю.Кульбакин*

Ответственный редактор: *Е.Г.Чернышова*

Редактор: *В.К.Сургуч*

Корректоры: *Е.А.Бакаева, Н.Ю.Соколова*

Компьютерный набор и верстка: *И.А.Кобзев, А.Ю.Кишканов*

ISBN 978-5-98322-670-8



Лицензия ИД №04317 от 20.04.01 г.

Подписано в печать 07.09.10. Формат 60×90/16.

Бумага мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 16,50

Гарнитура Таймс. Тираж 3000 экз. Заказ №О-1259

Издательство «МЕДпресс-информ».

119992, Москва, Комсомольский пр-т, д. 42, стр. 3

E-mail: office@med-press.ru

www.med-press.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленного оригинал-макета
в типографии филиала ОАО «ТАТМЕДИА» «ПИК «Идел-Пресс»
420066, г. Казань, ул. Декабристов, 2
e-mail: idelpress@mail.ru