

Елена Мермеклиева

УЧЕБНИК
ПО ОЧНИ БОЛЕСТИ
ЗА СТУДЕНТИ ПО МЕДИЦИНА
ОТ МЕДИЦИНСКИТЕ ФАКУЛТЕТИ



Елена Мермеклиева

УЧЕБНИК ПО ОЧНИ БОЛЕСТИ

ЗА СТУДЕНТИ ПО МЕДИЦИНА
ОТ МЕДИЦИНСКИТЕ ФАКУЛТЕТИ

София, 2023

Учебникът е одобрен на Катедрен съвет на „Катедра по хирургични болести, акушерство и гинекология“ към Медицинския факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски“, Протокол № 53/04.04.2023 г.

Рецензенти: акад. проф. д-р Петя Василева д.м.н., FEBO, МРН
доц. д-р Андрей Андреев д.м.
доц. д-р Виолета Чернодринска д.м.

© 2023, Елена Мермеклиева

© 2023, Университетско издателство „Св. Климент Охридски“

© 2023, Издателство „Изток-Запад“, 2023

ISBN 978-954-07-5804-6

ISBN 978-619-01-1312-6

Уважаеми колеги,

Този учебник е съобразен с учебните програми на студентите по медицина от медицинските университети.

Той дава основни познания в областта на офталмологичната специалност, които е необходимо да притежава всеки лекар, за да може спокойно и уверено да практикува професията си.

Окото е част от сложния човешки организъм. Понякога първите прояви на системно заболяване са именно в очите. А за контрола на много други болести се преценява чрез очния преглед.

Сътрудничеството между офталмолози, ендокринолози, невролози, кардиолози, ревматолози и нефролози е от изключителна важност за правилното терапевтично повлияване на голяма част от заболяванията в човешкия организъм.

Офталмологията е една интензивно развиваща се специалност, което е свързано с бурното развитие на технологиите през последните години. Ползвайки научните постижения в областта на молекулярната биология и генетиката, дава възможност за клиничното използване на възможностите на регенеративната медицина и биотехнологиите.

Около 80% от информацията от заобикалящия ни свят се възприема от очите. Редица проучвания доказват, че пропускайки тази важна информация, хората със слабо зрение живеят по-кратко и много по-често страдат от деменции и депресии. Затова и съществува изразът „пази го като очите си“.

Профилактиката може да предотврати развитието на голяма част от очните заболявания или на техните усложнения. Именно в тази насока се работи усилено през последните години.

Добрият лекар лекува болния човек, а не болестта. За да има успех, са му необходими познания за комплексната работа на всички органи и системи. Пожелавам на бъдещите лекари много професионални успехи, което няма как да се получи, без да се прочетат многобройни такива учебници. Спорно четене!

От автора

Този учебник се издава със спомоществателството на:



БЪЛГАРСКО
ТЪРГОВСКО МЕДИЦИНСКО ДРУЖЕСТВО ООД



GEOHIDE GROUP

СЪДЪРЖАНИЕ

Раздел 1

Анатомия на окото	11
1.1. Анатомия на придатъчния апарат на окото	11
1.2. Анатомия на очната ябълка	20
1.3. Зрителни пътища и центрове.....	27
1.4. Кръвоснабдяване на окото	28
1.5. Инервация на окото	30

Раздел 2

Физиология на зрителната система	33
2.1. Светлоусещане и цветоусещане.....	33
2.2. Формено зрение, зрителна острота	37
2.3. Периферно зрение, зрително поле, бинокулярно зрение	40
2.4. Рефракция на окото, рефракционни аномалии, методи на изследване	46
2.5. Акомодация и конвергенция.....	53
2.6. Методи за определяне на рефракцията.....	55

Раздел 3

Методи за изследване в офталмологията	57
3.1. Биомикроскопия	58
3.2. Офталмоскопия	59
3.3. Тонометрия.....	60
3.4. Специализирани изследвания	62
3.4.1. Гониоскопия.....	62
3.4.2. Пахиметрия.....	63
3.4.3. Екзофталмометрия.....	63
3.5. Високоспециализирани изследвания.....	64
3.5.1. Периметрия	64
3.5.2. Флуоресцеинова, индоцианова ангиография	65
3.5.3. Ултразвукова диагностика.....	66
3.5.4. Оптична кохерентна томография.....	68
3.5.5. Електрофизиологични методи.....	69
3.5.6. Корнеална топография	73
3.5.7. Спекуларна биомикроскопия	74

Раздел 4

Заболявания на окото	75
4.1. Заболявания на орбитата	75
4.2. Заболявания на клепачите.....	82
4.3. Заболявания на слъзния апарат	93
4.4. Заболявания на конюнктивата.....	96
4.5. Заболявания на роговицата	105
4.6. Заболявания на склерата	115
4.7. Заболявания на лещата.....	116
4.8. Заболявания на стъкловидното тяло.....	120
4.9. Заболявания на увеята	124
4.10. Заболявания на ретината.....	132
4.11. Заболявания на зрителния нерв	156
4.12. Глаукома	169
4.13. Нарушения на бинокулярното зрение. Заболявания на очевдигателния апарат на окото	179

Раздел 5

Травми на окото	190
5.1. Контузионни наранявания.....	191
5.2. Проникващи наранявания на окото и придатъците му.....	195
5.3. Термични изгаряния на очите	197
5.4. Химични изгаряния на очите	197
5.5. Лъчеви увреждания на очите.....	199
5.6. Синдром на компютърното око	200

Раздел 6

Спешни състояния в офталмологията	201
--	------------

Раздел 7

Лечение на очните заболявания.....	202
---	------------

Раздел 8

Средства за оптична корекция.....	209
--	------------

Раздел 9

Слепота и проблеми на слепотата	211
--	------------

Литература	215
-------------------------	------------

Съкращения

АД – автозомно доминантно	НРД – наследствени ретинални дистрофии
АРК – аномална ретинна кореспонденция	НСПВС – нестероидни
ВГМ – вътрешна гранична мембрана	противовъзпалителни средства
ВЗЪГ – вторична закритоъгълна глаукома	ОСТ – оптична кохерентна томография
ВОН – вътреочно налягане	ПДР – пролиферативна диабетна
ВОТ – вътреочна течност	ретинопатия
ВОЧТ – вътреочно чуждо тяло	ПЕРГ – патерна ЕРГ
ВОЪГ – вторична откритоъгълна глаукома	ПИЗН – предна исхемия на зрителния
ГКМ – горен кос мускул	нерв
ГПМ – горен прав мускул	ПЗЪГ – първична закритоъгълна глаукома
ДЗН – диск на зрителния нерв	ПК – предна камера
ДКМ – долен кос мускул	ПКЪ – преднокамерен ъгъл
ДО – дясно око	ПОЪГ – първична откритоъгълна глаукома
ДПМ – долен прав мускул	ППВ – витректомия
ДР – диабетна ретинопатия	РБН – ретробулбарен неврит
ЕФ – електрофизиологични	РН – ретинопатия на недоносеното
ЕОГ – електроокулография	РПЕ – ретинен пигментен епител
ЕРГ – електроретинография	СЗО – световна здравна организация
ЗД – захарен диабет	СУЕ – скорост на утаяване на
ЗЕП – зрителни евокирани потенциали	еритроцитите
ЗИЗН – задна исхемия на зрителния нерв	ФА – флуоресцеинова ангиография
ЗК – задна камера	фЕРГ – фокална ЕРГ
КАП – компютърна автоматизирана	ффЕРГ – фулфид ЕРГ
периметрия	ХОББ – хронична обструктивна
КАТ – компютърна аксиална томография	белодробна болест
КГ – конгенитална глаукома	УВА – ултравиолетово лъчение
КС – кортикостероиди	ЯМР – ядрено-магнитен резонанс
ЛО – ляво око	
ЛПМ – латерален прав мускул	ААО – American Academy of
МДСВ – макулна дегенерация, свързана с	Ophthalmology
възрастта	EGS – European Glaucoma Society
МПМ – медиален прав мускул	PP – punctum proximum
мфЕРГ – мултифокална ЕРГ	PR – punctum remotum
мфЗЕП – мултифокални ЗЕП	RNFL – ретинен неврофибрилерен слой
НПДР – непролиферативна диабетна	
ретинопатия	

АНАТОМИЯ НА ОКОТО

Устройството на зрителната система е сложно. Състои се от:

- Очна ябълка (*bulbus oculi*).
- Придатъчен очен апарат, включващ орбитата, клепачите, слъзния апарат, конюнктивата и очедвигателните мускули.
- Зрителни пътища и центрове, включващи диска на зрителния нерв (ДЗН, папила), зрителния нерв (*n. opticus*), хиазма (*chiasma opticum*), зрителен тракт (*tractus opticus*), страничното коленчато тяло (*corpus geniculatum laterale*), зрителния сноп (*radiacio optica*) и зрителната кора в областта на *area striata* в тилната част на главния мозък.

1.1. Анатомия на придатъчния апарат на окото

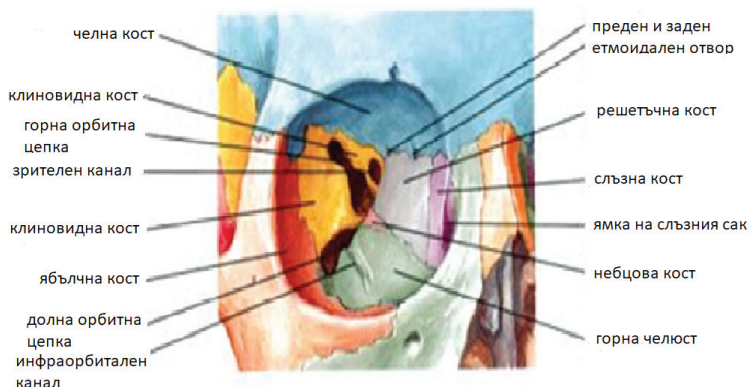
Анатомия на орбитата

Орбитите са костни кухини, разположени в горната част на лицевия череп. Имат форма на четиристенна пирамида с основа, насочена напред и връх, насочен назад и леко навътре, където се намира каналът на зрителния нерв (*canalis n. optici*). Предно-задният ѝ размер е 45 мм, височината ѝ в областта на входа е 35 мм, ширината 40 мм.

В орбитата са разположени очната ябълка, зрителния нерв, очедвигателните мускули, повдигача на горния клепач, орбитния мускул на Мюлер, Теноновата капсула, конюнктивата, слъзната жлеза, цилиарния ганглий, множество съдове и нерви и мастна тъкан. Орбитата изпълнява защитна функция по отношение на намиращите се в нея структури.

Тя е изградена от 7 кости, които образуват горна, долна, медиална и латерална стена на орбитата, орбитните ръбове и орбитния връх (фиг.1):

- Челна (*os frontale*)
- Ябълчна (*os zygomaticum*)
- Клиновидна (*os sphenoidale*)
- Горната челюст (*maxilla*)
- Небцова (*os palatinum*)
- Слъзна (*os lacrimale*)
- Решетъчна (*os ethmoidale*)



Фиг. 1. Анатомия на орбита

Горната стена на орбитата е изградена от орбитната част на фронталната кост и малкото крило на клиновидната кост. напред граничи с фронталния синус, а в задната си част – с предната черепна ямка. На горния орбитен ръб, между средната и медиалната 1/3 се намира надорбитната изрезка (*incisura supraorbitalis*), през която преминават едноименните артерия и нерв. В близост е разположена и челната изрезка (*incisura frontalis*), през която преминава *n. supratrochlearis*. По-медиално и назад се намира трохлеята, през която се прехвърля сухожилието на горния кос мускул.

Във външната трета на горната стена се намира ямка, в която се разполага слъзната жлеза (*fossa gl. lacrimalis*).

Латералната стена е най-дебела и най-здрава. Състои се от фронталния израстък на ябълчната кост и голямото крило на сфеноидалната кост. Граничи със средната черепна ямка, слепочната (*fossa temporalis*) и крилонебцовата ямка (*fossa pterygopalatina*). На латералната стена се намира *foramen zygomaticoorbitale*, през който преминава *n. zygomaticus*.

Долната стена на орбитата е образувана от горната челюст и орбитния израстък на небцовата кост. Тя разделя орбитата от максиларния синус. В задната половина на тази стена се намира инфраорбиталната щепка (*fissura orbitalis inf.*) която преминава напред в *sulcus infraorbitalis, canalis infraorbitalis*, който се отваря на долния орбитен ръб и през който преминават едноименни артерия и нерв.

Медиалната стена се образува от орбитния израстък на максилата, лакрималната кост, орбитната пластинка на решетъчната кост и клиновидната кост. Тя граничи с носната кухина, етмоидалния и сфеноидалния синус. По нея са разположени отвори, през които преминават предната и задната етмоидални артерии. В предната ѝ част се намира ямката на слъзната торбичка (*fossa sacci lacrimalis*), от където продължава назолакрималният канал, завършващ под долната носна конха. Тази стена е най-тънка (*lamina papyracea*), което я прави най-податлива на увреждане при травми.

В орбитата се намират още няколко отвора, през които преминават съдове и нерви и които я свързват със съседни кухини:

Зрителен канал (*canalis n. optici*) – разположен на върха на орбитата. Дълъг е 8–10 мм и свързва орбитата със средната черепна ямка. През него преминават зрителният нерв, а. *ophthalmica* и симпатикови нерви.

Горна орбитна фисура (*fissura orbitalis sup.*) – образува се между голямото и малко крило на клиновидната кост. Също свързва орбитата със средната черепна ямка. През нея преминават очедвигателни нерви – n. oculomotorius, n. abducens, n. trochlearis, n. ophthalmicus (първи клон на n. trigeminus), v. *ophthalmica sup.* И симпатикови влакна.

Долна орбитна фисура (*fissura orbitalis inf.*) – намира се между латералната и долната стена на орбитата, между клиновидната, максиларната и небцовата кост. Тя свързва орбитата с *fossa pterygopalatina* и *fossa infratemporalis*. Покрита е с периост. През нея преминават два от клоновете на n. trigeminus – максиларния и птеригопалатинния, както и v. *ophthalmica inferior*.

Посредством тези отвори орбитата комуникира с околните структури, но през тях може да премине инфекция от околоносните синуси в орбитата.

Периорбита. Орбитата е тапицирана с периост, който в областта на орбитния връх преминава в твърдата мозъчна обвивка на зрителния нерв, а напред – в орбиталния септум и периоста на лицевите кости. Периорбитата е плътно сраснала с подлежащата кост само в областта на орбиталните ръбове, каналите и отворите. Отпред при затворен клепач се образува петата стена на орбитата, изградена от тарзо-орбитната фасция, тарзалните пластинки на клепачите и страничните клепачни връзки.

Орбитната част на зрителния нерв е S-образно извита, което позволява движението на булба. Излизайки от булба, зрителният нерв е обвит от трите мозъчни обвивки.

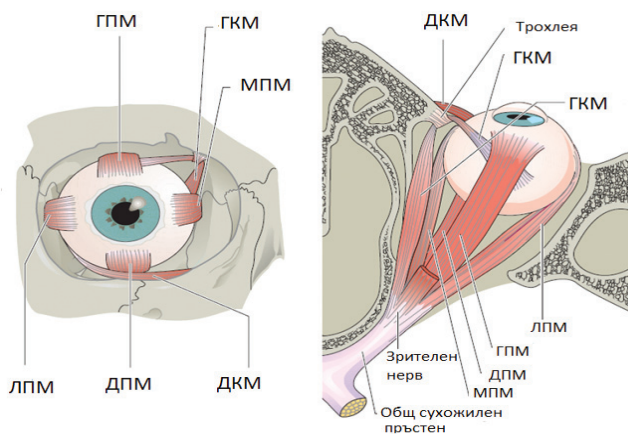
Анатомия на очедвигателните мускули

Очедвигателните мускули движат очната ябълка. Те са шест на брой – четири прави и два коси. Правите мускули са медиален (МПМ, m. rectus medialis), латерален (ЛПМ, m. rectus lateralis), горен (ГПМ, m. rectus superior) и долен (ДПМ, m. rectus inferior). Косите мускули са горен и долен кос (ГКМ и ДКМ) (фиг. 2).

Пет от мускулите (с изключение на долния кос мускул) започват от общ сухожилен пръстен на Zinn, който се намира на върха на орбитата, около зрителния нерв. Долният кос мускул започва от предната част на пода на орбитата, латерално от слъзния сак.

Очедвигателните мускули се разполагат в Теноновата капсула и оформят т.нар. мускулна фуния, която обхваща задната част на булба, зрителния нерв, а. *ophthalmica*, мастна тъкан, съдове и нерви.

Правите мускули се залавят за очната ябълка пред екватора, а косите зад него.



Фиг. 2. Очедвигателни мускули

Горният кос мускул от общия сухожилен пръстен върви напред и медиално към хрущялна макара (трохлея), преминава със сухожилието си през нея и сменя посоката като се насочва към горно-латералната част на очната ябълка, преминавайки под горния прав мускул. Долният кос мускул започва от долната част на назалната стена на орбитата, насочва се латерално и назад, преминава под долния прав мускул и се залавя зад екватора в долно-латералния квадрант на булба. Правите мускули се залавят за булба на различно разстояние от лимба, като отстоянието на инсерциите им се увеличава прогресивно от медиалния прав до горния прав мускул по посока на часовниковата стрелка за дясно око и в обратна посока, за ляво око. Оформя се т.нар. спирала на Tillaux.

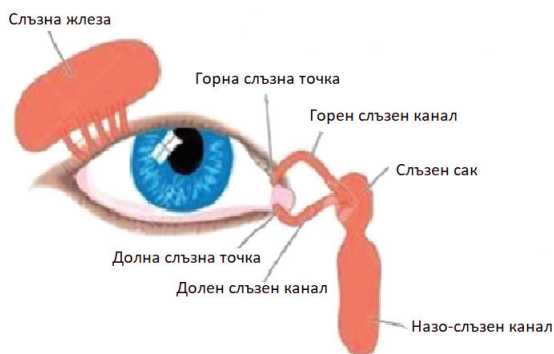
Инервацията на външния прав мускул се осъществява от n. abducens, а на горния кос – от n. trochlearis. Всички останали мускули се инервират от n. oculomotorius. Кръвоснабдяват се от по две мускулни артерии (клонове на a. ophthalmica), с изключение на външния прав мускул, който е най-тънък и има само една артерия. Тъй като предните цилиарни артерии са продължение на мускулните, при операции върху няколко очедвигателни мускули едновременно, може да се получи исхемия на предния очен сегмент.

Анатомия на слъзната система

Състои се от слъзна жлеза, слъзен филм и слъзоотводящи пътища (фиг. 3).

Слъзната жлеза (glandula lacrimalis) е разположена в горнотемпоралната част на орбитата в ямка на фронталната кост. Тя е с бадемовидна форма и в нормално състояние не се палпира. Състои се от две части – орбитна и клепачна,

които се разделят от сухожилието на *m. levator palpebrae*. Слъзната жлеза е екзокринна ацинозна жлеза. Продуцираните слъзи по секреторни каналчета достигат и се отварят в горния конюнктивен форникс.



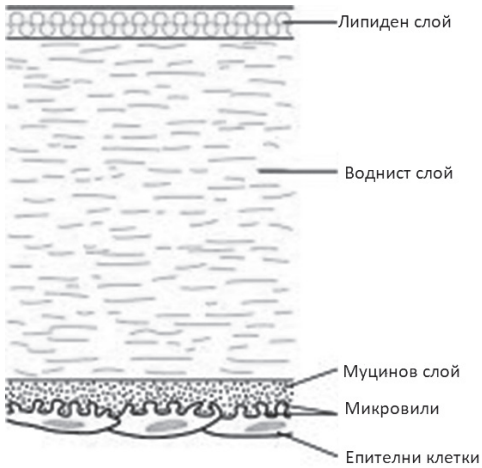
Фиг. 3. Слъзна система

Слъзен филм

Слъзният филм представлява муцинозно-воднист гликокаликсен гел, покрит от липиден слой. Разглежда се схематично като изграден от три слоя (фиг. 4):

- 1) Муцинозен – най-вътрешният слой, който е в контакт с роговичната повърхност. Секретира се от добавъчни слъзни жлези, разположени в конюнктивата. Той е хидрофилен, състои се основно от муцин и гликопротеини. Функцията му е да превърне хидрофобната роговична повърхност в хидрофилна, за да може воднистият слой да се разстеле равномерно като се осигури гладка повърхност, което е важно за осъществяване на оптичната функция на роговицата.
- 2) Воднист – средният, най-дебел слъзен слой. Секретира се основно от слъзната жлеза и в по-малка степен от добавъчни слъзни жлези (на Krause и Wolfring). Освен вода, съдържа и гамаглобулини, лизоцим и бетализин, което определя антимикробните му свойства. Освен това той отмива отпадни продукти от роговицата и конюнктивата и доставя атмосферен кислород до роговицата.
- 3) Липиден – най-тънкият и най-повърхностно разположен слъзен слой. Продуцира се от Мейбомиевите жлези в тарза, видоизменените потни жлези на Moll и мастни жлези на Zeiss около миглените ръбове. Съдържа предимно липиди. Осигурява равномерното разпределение на слъзния филм по повърхността на булба и предпазва от изпарение на водния слой.

Слъзната секреция бива основна и рефлекторна.



Фиг. 4. Структура на слъзния филм

Основната или базова, представява нормално съществуващия слъзен филм и се произвежда от слъзната жлеза и добавъчните слъзни жлези в конюнктивата. Тези жлези не са под неврогенен контрол, за разлика от слъзната жлеза. Рефлекторната секреция се произвежда от слъзната жлеза. Тя има воднист вид и се образува при локално дразнене на конюнктивата и роговицата и при емоционална възбуда.

Основната функция на съзните е овлажняваща. Участват и в изхранването на роговицата, имат защитна функция. При мигателните движения се осъществява равномерно раз-

стилание на слъзния филм по повърхността на роговицата и конюнктивата. Съзните са прозрачни, със слабо алкална реакция.

Слъзоотводящи пътища

При затварянето на клепачите, което става чрез съкращаване на *m. orbicularis oculi*, става избутване на съзните медиално, където се намира слъзното езерце (*lacus lacrimalis*), разположено във вътрешния клепачен ъгъл на конюнктивния сак. В него са потопени горната и долна слъзни точки (*punctum lacrimale sup. et inf.*), разположени по вътрешния кант на клепачния ръб в медиалния край на клепачите. Около тях е разположен плътен фиброзен пръстен, който ги държи постоянно полуотворени. При отваряне на клепачите те също се отварят и засмукват съзните в слъзните каналчета (*canaliculus lacrimalis sup. et inf.*), които имат къс вертикален и по-дълъг хоризонтален ход и непосредствено преди слъзната торбичка (*saccus lacrimalis*) се вливат в общ канал. На мястото на вливането му в слъзната торбичка е разположена клапа, която не позволява обратен рефлукс. Слъзната торбичка е разположена в *fossa sacci lacrimalis* в предната долно-медиална част на орбитата. От нея започва назо-слъзният канал (*ductus nasolacrimalis*), който се отваря под долната носна конха в носната кухина, на 3 см навътре от ноздрите. По хода на слъзоотводящите пътища има няколко физиологични стеснения, които благоприятстват оттичането на съзните – мястото на вливане на слъзните каналикули в слъзната торбичка, мястото на вливане на слъзната торбичка в назо-слъзния канал и мястото на неговото излизане в носа.

За изпомпването и за еднопосочния ход на съзните по слъзоотводящите пътища допринасят няколко фактора: 1) изпомпващото действие при съкращава-

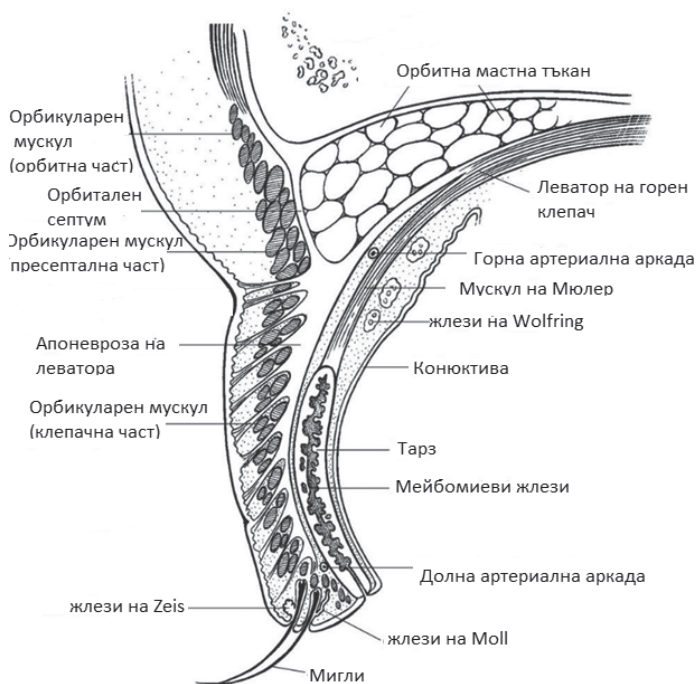
нето на орбикуларния мускул. 2) отварянето на клепачите създава отрицателно налягане, което също има изпомпващ ефект. 3) наличието на физиологични стеснения. 4) отрицателното налягане, което се създава в носната кухина при вдишване на въздух през носа също има изпомпващ ефект.

Сетивната инервация на слъзната жлеза се осъществява от *n. lacrimalis*. Парасимпатикова е секреторната инервация на слъзната жлеза, чрез влакна, включени в състава на *n. lacrimalis*, идващи от *n. maxillaris*.

Анатомия на клепачите

Клепачите са два – горен и долен. Те изпълняват защитна функция като предпазват булба от изсушаване и външни агенти. Двата клепача се свързват в областта на медиалния и латерален клепачен ъгъл в *commissura palpebrarum lat. et med.* Захващането на клепачите за орбитните ръбове става чрез латерален и медиален лигамент. Между двата свободни ръба на клепачите се формира интерпалпребралната цепка, която е дълга около 30 мм и широка 6–14 мм. Предният клепачен ръб е заоблен, а задният е с почти прав ъгъл, което е важно за равномерното разстилане на слъзния филм и пълното затваряне на очната цепка. Зоната между двата клепачни ръба се нарича интермаргинално пространство или сива линия. В медиалната част са разположени слъзните точки, от които започват слъзните каналичета. В предната част на мигления ръб се намират миглените фоликули с 2–3 реда мигли, а в задната – отвърстията на Мейбомиевите жлези, разположени в тарзалната пластинка и произвеждащи липидния слъзен слой. Около миглените фоликули се намират отвърствията на потните жлези на Moll и мастните жлези на Zeiss.

На напречен срез отвън навътре се оформят няколко слоя на клепачите – кожно-мускулен и тарзо-конюнктивен (фиг. 5).



Фиг. 5. Анатомия на горен клепач