

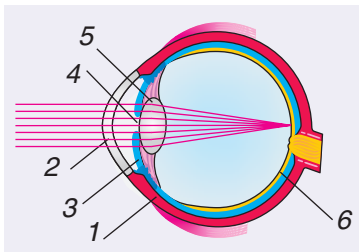


## § 39.

### Вока як аптычная сістэма



Мал. 280



Мал. 281

Дзякуючы зроку (мал. 280) практычна ўвесь жывы свет атрымлівае асноўную частку інфармацыі. Вядома, што мы можам бачыць толькі тыя аб'екты, ад якіх у наша вока пападае святло, якое выпраменьваецца самім аб'ектам або адбіваецца ад яго. Але што адбываецца ў нашым воку пры пападанні святла? Што ўяўляе сабой вока чалавека?

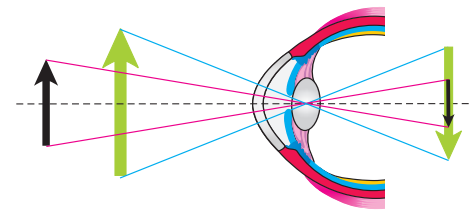
Схема вока чалавека (*вочнага яблыка*) паказана на малюнку 281. Вонкавая абалонка вока — *склера 1* сфарміравана са шчыльных злучальных валакнаў. Склера ахоўвае вока і забяспечвае яго цвёрдасць. У пярэдняй частцы вока склера пераходзіць у празрыстую *рагавіцу 2*. Рагавіца — аптычна найбольш шчыльнае асяроддзе вока, яна прапускае святло ў вока. За рагавіцай знаходзіцца *радужная абалонка 3*, якая змяшчае пігмент, што вызначае колер вачэй. У цэнтры радужнай абалонкі знаходзіцца *зрэнка 4*. Зрэнка, звужваючыся або расшыраючыся, дазіруе колькасць светлавой энергіі, якая пападае ў вока. На святле зрэнка звужваецца, у цемнаце зрэнка расшыраецца, дазваляючы ўлоўліваць вельмі слабыя светлавя пучкі. За радужнай абалонкай знаходзіцца празрыстае эластычнае цела — *хрусталік 5*, які нагадвае па форме дваякавыпуклую лінзу. Намаганнямі спецыяльных мышцаў хрусталік можа павялічваць або памяншаць сваю крывізну. Гэта павялічвае або памяншае яго аптычную сілу. Поласць паміж рагавіцай і хрусталікам запоўнена празрыстай вадкасцю — *вадзяністай вільгаццю*. За хрусталікам амаль уся вобласць вока запоўнена *шклопадобным целам* — гэта студзянiстая, празрыстая маса. **Рагавіца, вадзяністая вільгаць, хрусталік і шклопадобнае цела — усе разам утвараюць аптычную сістэму вока.** Унутраная абалонка — *сятчатка 6* змяшчае пласт зрокавых клетак і некалькі пластоў нервовых клетак. Менавіта тут ідзе пераўтварэнне светлавой энергіі, якая папала ў вока ад прадмета, у нервовы імпульс. Ён перадаецца ў галаўны мозг, дзе і фарміруецца зрокавы вобраз.

Такім чынам, каб выразна бачыць прадмет, неабходна, каб вока сфакусіравала прамені, якія ідуць ад прадмета, на сятчатцы (мал. 281).

Мы добра бачым як блізкія, так і далёкія прадметы. Вадзіцель аўтамабіля выразна бачыць лічбы на спідометры, а ў наступнае імгненне гэтак жа добра — аддалены дарожны знак. Ва ўсіх выпадках святло, якое папала ад прадмета ў вока, павінна факусіравацца ў адным месцы (на сятчатцы).

Хрусталік вока, змяняючы сваю форму, змяняе аптычную сілу сістэмы. Гэта называецца *акамадацыяй* вока. Пры набліжэнні прадмета хрусталік становіцца больш выпуклым, яго фокусная адлегласць памяншаецца так, каб відарыс аказаўся менавіта на сятчатцы. Пры аддаленні прадмета хрусталік выцягваецца, фокусная адлегласць павялічваецца настолькі, што відарыс зноў аказваецца на сятчатцы (мал. 282). Такім чынам, дзякуючы акамадацыі вока чалавек добра бачыць рознааддаленыя прадметы.

Для нармальнага зроку мінімальная адлегласць ад вока да прадмета роўна 25 см. Гэта адлегласць найлепшага бачання. Пры меншых адлегласцях да прадмета вока напружваецца і стамляецца. Стамляльнасці вока спрыяе як недастатковае асвятленне, так і залішняе. Памятайце: каб вока як самае адкрытае акно ў свет праслужыла доўга, неабходна яго барагчы, ствараць умовы для яго ненапружанай работы.



Мал. 282

### Галоўныя вывады

1. Вока, якое спалучае некалькі праламляючых асяроддзяў, з'яўляецца эквівалентам збіральной лінзы з малым фокусам.
2. Бачанне прадметаў ёсць сумесная дзейнасць аптычнай сістэмы вока і галаўнога мозга.
3. Выразнасць відарысаў рознааддаленых прадметаў на сятчатцы вока дасягаецца змяненнем крывізны хрусталіка (акамадацыяй вока).

### ? Кантрольныя пытанні

1. Якую ролю ў стварэнні зрокавага вобраза адыгрывае аптычная сістэма вока?
2. Чаму светлавяя прамені, якія ідуць ад прадмета, павінны быць сфакусіраваны на сятчатцы вока?
3. Які відарыс прадмета ствараецца на сятчатцы?
4. Якія змяненні зведвае хрусталік, калі позірк пераводзіцца з больш блзкага прадмета на больш аддалены?

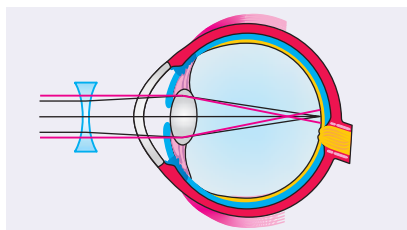


## § 40.

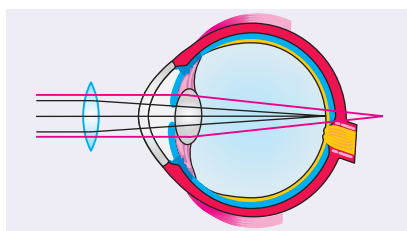
### Дэфекты зроку. Акуляры



Мал. 283



Мал. 284



Мал. 285

Нельга не заўважыць, што большасць людзей пажылога ўзросту носяць акуляры (мал. 283). Гэта сведчыць аб тым, што аптычная сістэма іх вачэй перастала працаваць нармальна. Дэфекты зроку назіраюцца і ў дзяцей. У чым сутнасць дэфектаў зроку і як іх карэктуюць?

Аптычная сістэма нармальнага вока дае відарыс прадмета на сятчатцы. Аднак з-за розных прычын відарыс далёкіх прадметаў можа фарміравацца не на сятчатцы, а перад ёй (паказана чырвонымі лініямі на малюнку 284). Такі дэфект зроку называюць *блізарукасцю* (у медыцыне — міяпіяй).

Блізарукасць бывае прыроджанай і набытай. Прычынай з'яўлення блізарукасці ў дзяцей можа быць празмернае захваленне чытаннем блізка размешчанага да вачэй тэксту і гульнямі на мабільных прыладах.

Як карэктуюць блізарукасць? Для гэтага выкарыстоўваюць акуляры з расейвальнымі лінзамі. Расейвальная лінза робіць паралельны пучок святла разыходным (на малюнку 284 паказана чорнымі лініямі). Прамені пасля праламлення ў воку факсіруюцца на сятчатцы.

Пры другім дэфекце зроку — *дальназоркасці* (у медыцыне — гіперметрапія) — відарыс блізка размешчаных прадметаў (тэксту кнігі, інструмента і г. д.) факсіруюцца за сятчаткай (мал. 285). Галоўная прычына дальназоркасці — страта эластычнасці хрусталіка. Нават самымі вялікімі намаганнямі мышцаў ён не можа набыць неабходную крывізну. Гэты дэфект, за рэдкімі выключэннямі, уласцівы для зроку большасці пажылых людзей. Карэктуюцца дэфект дальназоркасці пры дапамозе акуляраў з дадатнай аптычнай сілай збіральных лінзаў (мал. 285).

Такім чынам, правесці карэкцыю зроку можна з дапамогай акуляраў. Часам замест акуляраў выкарыстоўваюць кантактныя лінзы, вырабленыя з палімерных матэрыялаў. Гэтыя лінзы накладваюцца

непасрэдна на вочны яблык. Асноўным недахопам кантактных лінзаў з'яўляецца раздражненне вачэй пры працяглым іх нашэнні. У апошні час у Рэспубліцы Беларусь шырока распаўсюджана лазерная карэкцыя зроку.

### ▼ Для дапытлівых

Для любой жывой істоты вока з'яўляецца вельмі важным органам. Валодаючы ўласцівацю захоўваць зрокавы вобраз на працягу  $\frac{1}{16}$  с, вока дае магчымасць чалавеку ўспрымаць як непарыўныя падзеі, падаваемыя на экране, хоць мы добра ведаем, што насамрэч на экран праецыруюцца 24 кадры за секунду (мал. 286).



Мал. 286

### ■ Галоўныя вывады

1. Блізарукасць — дэфект зроку, пры якім відарыс аддаленых прадметаў фарміруецца перад сятчаткай вока. Карэкціруецца блізарукасць выкарыстаннем расейвальных лінзаў.
2. Дальназоркасць — дэфект зроку, пры якім відарыс блізкіх прадметаў фарміруецца за сятчаткай вока. Карэкціруецца дальназоркасць выкарыстаннем збіральных лінзаў.

### ? Кантрольныя пытанні

1. У чым сутнасць дэфекту зроку «блізарукасць»?
2. Чаму ў воку дальназоркага чалавека відарыс блізкіх прадметаў размыты?
3. Ці можна, не дакранаючыся да шкла акулераў, вызначыць, які дэфект зроку мае іх уладальнік? Як гэта зрабіць?
4. На рэцэпце напісана: «Акуляры +2,5 дптр». Расшыфруйце, якія гэта акуляры і для якога дэфекту зроку. Якую фокусную адлегласць маюць лінзы гэтых акулераў?
5. Чаму ў старасці ў блізарукага з дзяцінства чалавека зрок можа стаць нармальным?