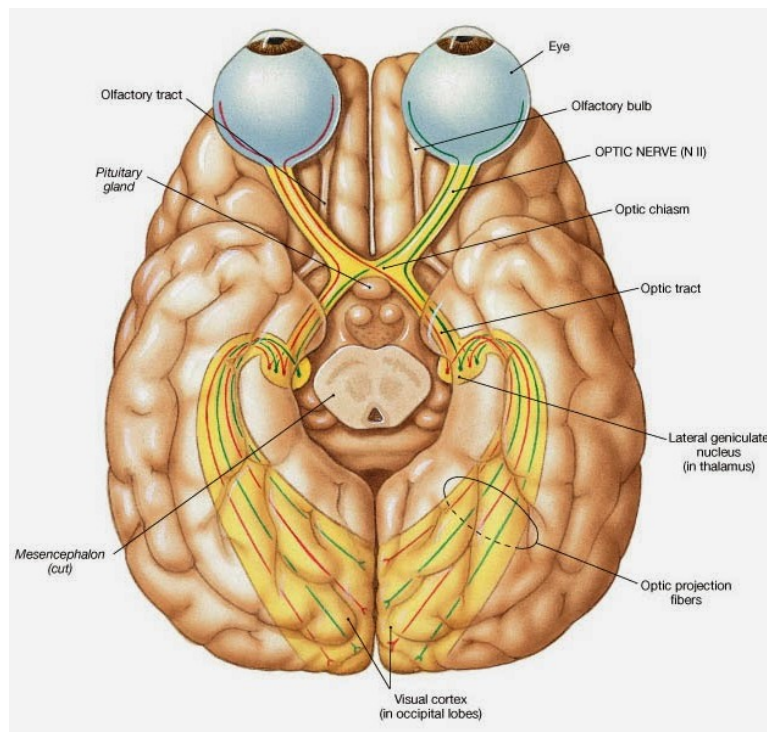


## STRUKTURA VIZUELNOG SISTEMA

### Vizuelni sistem

Vizuelni sistem je deo centralnog nervnog sistema koji organizmu omogućava obradu vizuelnih informacija. Zadužen je za **otkrivanje i interpretiranje** informacija iz vidljive svetlosti. Vizuelni sistem omogućava vršenje niza zadataka. Počevši prijema svetlosti, i formiranja monokularnih reprezentacija, preko stvaranja binokularnog trodimenzionalnog prikaza iz para dvodimenzionalnih projekcija (dve pojedinačno formirane monokularne slike). Ovako formirana slika omogućava identifikaciju i kategorizaciju vizuelnih objekata, procenjivanje udaljenosti i kontrolu pokreta tela u odnosu na objekte u prostoru. Psihološki proces obrade vizuelnih informacija koji omogućava shvatanje prikaza okoline naziva se vizuelna percepcija.

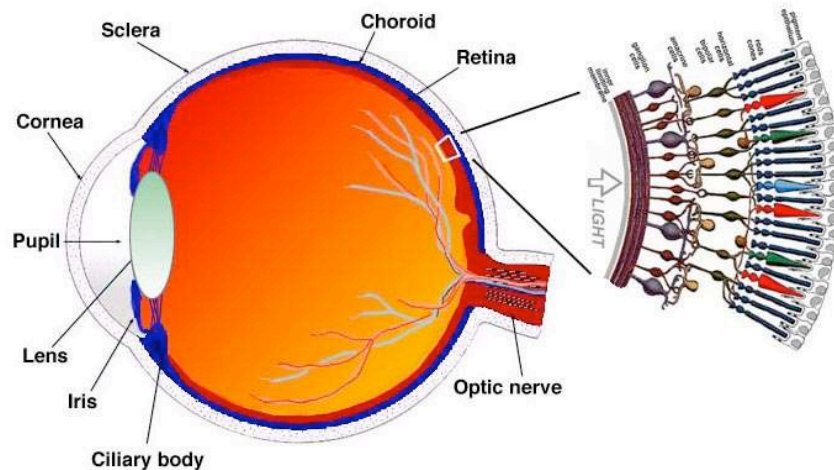
Anatomski posmatreno vizuelni sistem čine oči i nervni putevi koji ih povezuju sa odgovarajućim delovima korteksta. **Strukturni delovi vizuelnog sistema su oko, očni nerv, hijazma, očni put, lateralno kolenasto telo (u talamusu), optička radijacija i vidne zone u kori velikog mozga (primarne i asocijativne).**



*Slika. Strukturni delovi vizuelnog sistema*

## OKO - anatomski delovi

- **Protektivna tkiva:** kapci, vežnjača, suzni aparat, obrve...
- Tkiva koja daju oblik i hrane oko: beonjača i sudovnjača
- **Dioptrijski sistem oka** (tkiva koja prelamaju svetlost): rožnjača, očna vodica, sočivo, staklasto telo.
- **Fotoreceptivno i neuralno tkivo:** mrežnjača i vidni put
- **Motorni sistem oka:** 6 ekstraokuratnih mišića (Vučinić, 2014).



*Fig. 1.1. A drawing of a section through the human eye with a schematic enlargement of the retina.*

**Grada retine.** Retina je složena membrana koju čini 10 slojeva. Najznačajniji za viđenje su **pigmentni sloj** koji stvara uslove mračne komore, **neuroepitel (fotoreceptori)** koji primaju posmatranu sliku i **sloj neurona** koji prenosi impulse se fotoreceptora do CNS.

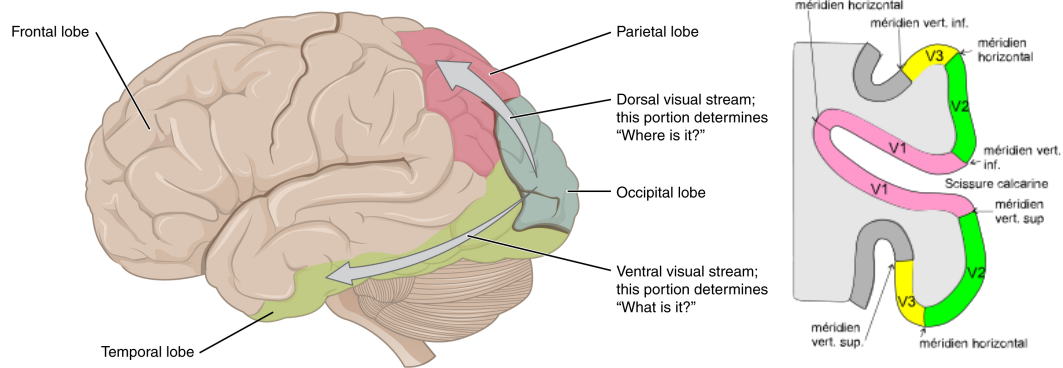
## NERVNI PUTEVI

Aksoni ganglijskih ćelija formiraju **očni nerv** - II kranijalni (n.optici). Očni nerv izlazi iz oka (slepa tačka) i pruža se do **hijazme** gde se njegovi aksoni delimično ukrštaju. Tako ukršteni aksoni očnog nerva levog i desnog oka, nakon hijazme formiraju **očni put**. Očni put se prostire do **talamusa** gde se prekopčava na **jedra lateralnog kolenastog tela** (lateral geniculate nucleus - LGN). **Aksoni LGN** formiraju **optičku radijaciju**, koja prenosi signal do primarnog **vizuelnog korteksa** koji je locijan u **okcipitalnom režnju** kore velikog mozga.

## VIZUELNI KORTEKS

Vizuelni korteks čine oblasti okcipitalnog režnja kore velikog mozga. Razlikujemo **primarni** vizuelni korteks – area striata (visual area 1 - V1; Brodman 17) koji omogućava prepoznavanje bazičnih vizuelnih karakteristika: veličina, boja, kontrast, i

**sekundarni (asocijativni) vizuelni korteks (V2 - Brodman 18 i V3-V5 i Brodman 19)** zadužen za interpretaciju pristiglih informacija. Sekundarni vizuelni korteks je podeljen na **dorzalnu i ventralnu reprezentaciju**. Ventralni put je odgovoran za percepciju objekata - Šta?, a dorzalni za usmeravanje pogleda i uočavanje kretanja - Gde? (Vučinić, 2014).



*Slika: Vizuelni korteks i calcarine fissure (V1 visual area)*

U skladu sa anatomskim strukturama koje čine vizuelni sistem, oštećenje vida može biti uzrokovano teškoćama na sledećim nivoima:

- **Okularnom:** stukture oka do hijazme
- **Okulo-motornom:** ganglijske ćelije u mozgu
- **Kortikalnom:** od hijazme do ockipitalnog dela kore velikog mozga (V1 oblast)
- **Cerebralnom:** u asocijativnim područjima CNS-a (Grbović, 2017).

Osim na anatomskom nivou, vizuelni sistem se može posmatrati na funkcionalnom nivou i to preko:

1. **Vizuelnih funkcija - karakteristike funkcionisanja oka:** oština vida, kontrastna osetljivost, kolorni vid, refrakcija, akomodacija, motilitet, adaptacija i sl.. Procenjuju se monokularno, standardizovanim mernim instrumentima u stogo kontrolisanim i optimalnim kliničkim uslovima.
2. **Vizuo-perceptivnih veština - indikatori funkcionisanja i povezanosti viših vizuelnih mehanizama:** kognitivnih i perceptivnih funkcija. Procenjuju se na osnovu vizuelnog ponašanja i uportebe vida u rešavanju konkretnih aktivnosti.

## ISPITIVANJE VIZUELNIH FUNKCIJA

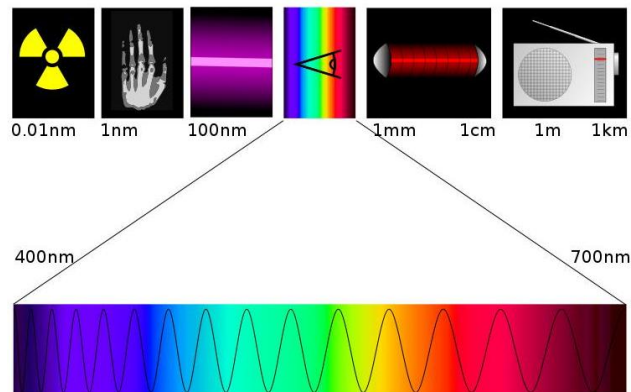
Kvalitet slike koja se formira na retini je u direktnoj vezi sa zdravljem i funkcijom oka, refrakcionim statusom i kvalitetom saradnje oba oka. Oftalmološki pregledom se utvrđuje **anatomsko stanje i stanje funkcija oka, refrakcioni status i pokreti očiju**. Na osnovu ovih podataka dobija se uvid u kvalitet prijema vizuelnih informacija (Grbović, 2017). Funkcije oka svakako predstavljaju osnovni preduslov formiranja vizuo-perceptivnih sposobnosti, a veza između njih se može posmatrati na sledeći način.

- **Percepcija svetlosti** – osnovna funkcija organa vida
- **Kolorni vid** – percepcija boja
- **Oštrina vida** – percepcija detalja (osnovna merna jedinica f-je vida)
- **Motilitet očiju** – usmeravanje i zadržavanje pogleda na vizuelnom cilju; pretraživanje pogledom
- **Vidno polje** - percepcija prostora i pokreta

Oštećenja na nekom od anatomskih nivoa ili u domenu vizuelnih funkcija daju specifične teškoće vizuelnog percipiranja. Prilikom ispitivanja stanja vizuelnog sistema i mogućnosti upotrebe vida treba imati na umu da vizuelna percepcija nije u direktnoj vezi sa kvalitetom posmatrane slike, već umnogome zavisi od vizuelnog iskustva.

### 1. PERCEPCIJA SVETLOSTI

Percepcija svetlosti je osnovna funkcija organa vida. Međutim, mali deo elektromagnetnih talasa je vidljiv ljudskom oku. U čulu vida osećaj stvara elektromagnetno zračenje talasnih dužina u opsegu od 380 nm do 780 nm, što nazivamo **svetlost**.



*Slika 3. Talasi elektomagnetnog zračenja*

## *Fiziološki parametri percepcije svetlosti*

Detektovanje svetlosnog nadražaja vrši retina. Retina se sastoji iz 10 anatomskih slojeva od kojih su najznačajniji **pigmentni sloj** (stvara uslove mračne komore) i **neuroepitel**. Neuroepitel sadrži fotosenzitivni pigment – rodopsin, a čine ga dva tipa fotoreceptora:

1. **Štapići**, koji su osetljivi na mali intenzitet svetlosti. Njihova funkcija je viđenje u sumrak i noću, skotopski vid.
2. **Čepići** su aktivni pri visokom intenzitetu svetlosti. Njihova funkcija je gledanje pri dnevnoj svetlosti, fotopski vid.

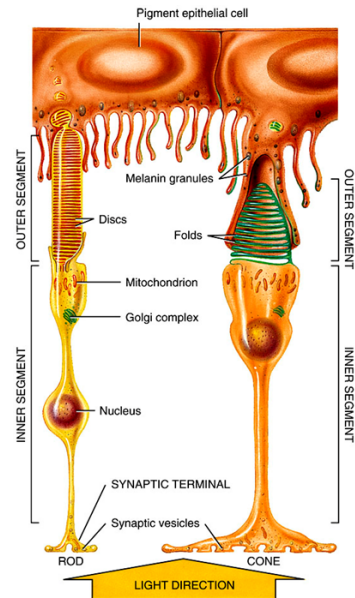


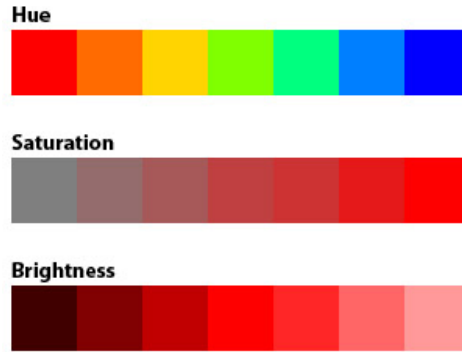
Figure 17.14 Tortora - PAP 12/e  
Copyright © John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.

**Ispitivanje percepcije svetlosti** vrši se u tamnoj sobi, monokularno, iz daljine i blizine u 4 osnovna i 4 kosa pravca, dok oko gleda samo unapred. Od ispitanika se očekuje da je u stanju da odredi:

- Projekciju svetlosti – pravac iz kojeg svetlost dolazi
- Percepciju svetlosti - da li uočava svetlost.

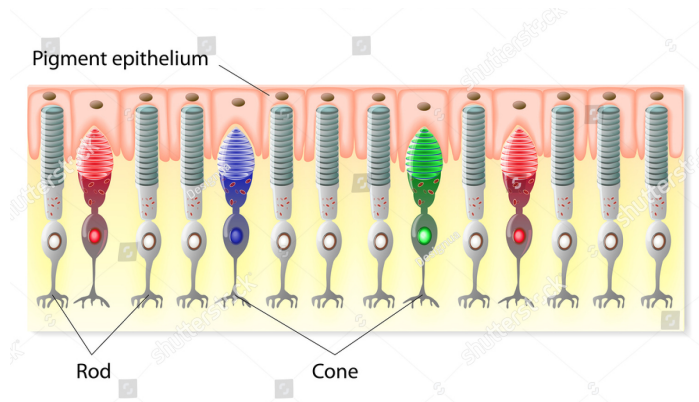
## **2. PERCEPCIJA BOJA**

Zraci svetlosti se odbijaju od predmeta u prostoru bivaju prepoznati kao određena boja. Boju određuje talasne dužine svetlosti. Boja je stabilno svojstvo površine što je čini pouzdanim osloncem za razlikovanje i identifikaciju objekata u prostoru. Boje se razlikuju prema nijansi (*eng. Hue*), zasićenosti (*eng. saturation*) i svetlini (*eng. Luminosity*).



### *Fiziološki parametri percepcije boja*

Kolorni vid omogućavaju tri grupe čepića, osetljive na različite talasne dužine svetlosnog spektra - crveno, zeleno i plavo (Young-Helmholtz-ova teorija). Nedostatak nekih od čepića dovodi do pojave poremećaja u viđenju boja. Mogući defekti kolornog vida su: *protanopija* - nemogućnost raspoznavanja crvene, *deutanopija* - zelene, *tritanopija* - plave boje. Veliki broj boja koje vidimo nastaje kao kombinacija stimulusa.



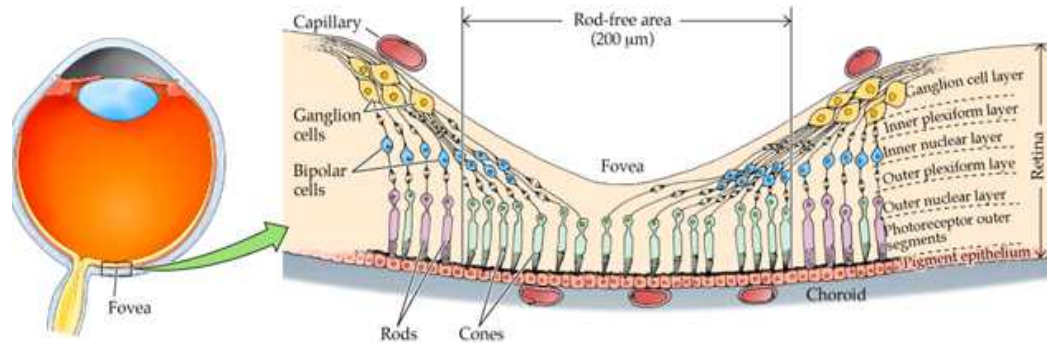
**Ispitivanje kolornog vida** (sposobnosti razlikovanja boja) se može bazirati na mogućnosti diskriminacije ili sparivanja boja.

**1. Metodom diskriminacije** (Ishihara test) Ishihara test se zasniva na **identifikaciji skrivenog simbola** prikazanog izohromatskim tablicama. Tablice se sastoje od listova na kojima su po dva broja sastavljena od tačkica raznih boja. Osobe sa normalnim vidom (trihromati) lako čitaju brojeve. Ukoliko postoji neka anomalija u viđenju boja uočavaju se neki drugi brojevi. Ovakva vrsta ispitivanja daje prilično grubu procenu kolornog vida.

**2. Putem sparivanja boja** (Lea Color vision test; tritan ploče po Farnsworth). Testovi bazirani na sparivanju boja su osetljivi su na fine promene kolornog vida što omogućava sofisticiranije utvrđivanje tipa i težine nedostatka u viđenju boja. Npr Farnsworth-Munsell 100-hue test se sastoji od 85 pastila crvene, plave i zelene boje koje se razlikuju po tonalitetu. Pacijent treba da upari „dugmad“ prema njihovoj zasićenosti bojom (Stefanović, i sar., 1997). Defekti kolornog vida ukazuju na određene probleme (kataraktu, bolesti retine i optičkog nerva, itd.).

### 3. PERCEPCIJA DETALJA

Mnoštvo zadataka svakodnevnog života zahteva viđenje detalja, npr. čitanje i pisanje; pronalaženje pukotina, ogrebotina i stranih tela; manipulacija sitnim priborom npr. šivenje, hirurgija, fina montaža.

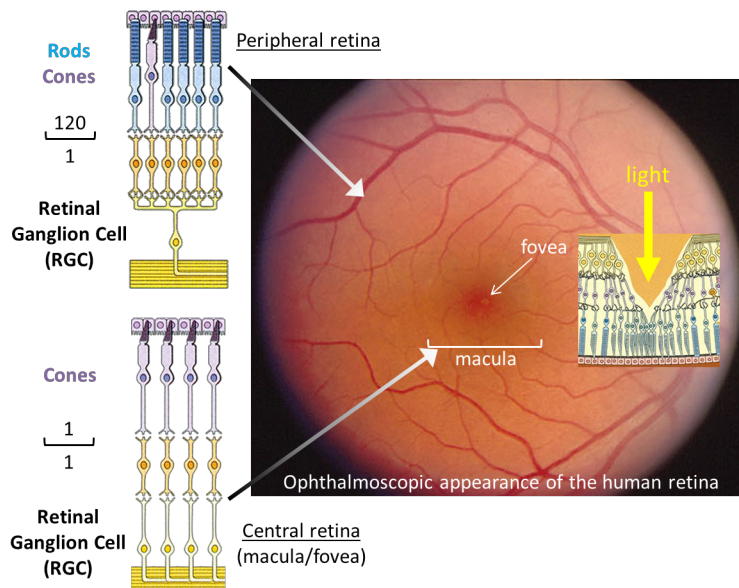


Slika: Anatomska struktura makule i fovee

#### Fiziološki parametri percepcije detalja:

Uočavanje detalja posmatranog prizora podrazumeva mogućnost uočavanja dve tačke kao odvojene. To omogućava **žuta mrlja – makula** i njena **centralna jamica - fovea centralis**. Makula zahvata 30° vizuelnog ugla oko tačke fiksacije, a fovea samo 1° - 2°. Fovea je zadužena razlikovanje detalja (*minimum separabile*), što uz određen nivo svetlosti (*minimum visible*) omogućava prepoznavanje posmatranog prizora (*minimum cognosibile*), odnosno funkcija fovee je najvažnija za viđenje.

U makuli i fovei su čepići gusto raspoređeni, pri čemu se svaki nastavlja na posebnu ganglijsku ćeliju. Ovakve fiziološke odlike makule i fovee omogućavaju uočavanje detalja (fina diskriminacija) i boje (čepići omogućavaju percepciju boje). Izvan žute mrlje se broj čepića smanjuje, a štapića povećava, pri čemu više fotoreptornih ćelija konvergira na jedan akson ganglijske ćelije, što rezultira naglim opadanjem sposobnosti viđenja detalja izvan fovee.).



**Slika: Građa retine u području makule u izvan nje**

Prepoznavanje objekta vrši se na osnovu percipiranih signifikantnih oznaka koji ga određuju, tako da oština vida u suštini određuje mogućnost fine percepcije detalja. Oština vida se se može definisati kao sposobnost oka da vidi odvojeno dve tačke. Osnovni fiziološki preduslov da se dve tačke percipiraju kao dve, je da njihovi oštro ocrtani likovi padnu na dva čepića fovee tako da između nadraženih ostane jedan nenadraženi štapić, što za emetropno oko iznosi 1' vizuelnog ugla.

**Ispitivanje oštine vida** daje uvid u kvalitet centralnog vida u makuli. Uobičajeno se ispituje monokularno, na daljinu, bez i sa korekcijom i binokularno na blizinu kod presbiopije. Detaljnije o ispitivanju OV kod ispitanika različitog uzrasta i različitih vizuelnih mogućnosti (Videti u Eškirović, B)

#### 4. USMERAVANJE i ZADRŽAVANJE POGLEDA

Usmeravanje pogleda, pretraživanje prostora pogledom i zadržavanje pogleda na željenom mestu je ključno za čitanje, mobilnost, učešće u društvenim aktivnostima, manipulaciju objektima, i sl. **Pokretanje očiju – motilitet bulbosa** u skladu sa namerama i potrebama, uz odgovarajući mehanizam **konvergencije i akomodacije** omogućava pozicioniranje predmeta interesovanja na foveole oba oka.

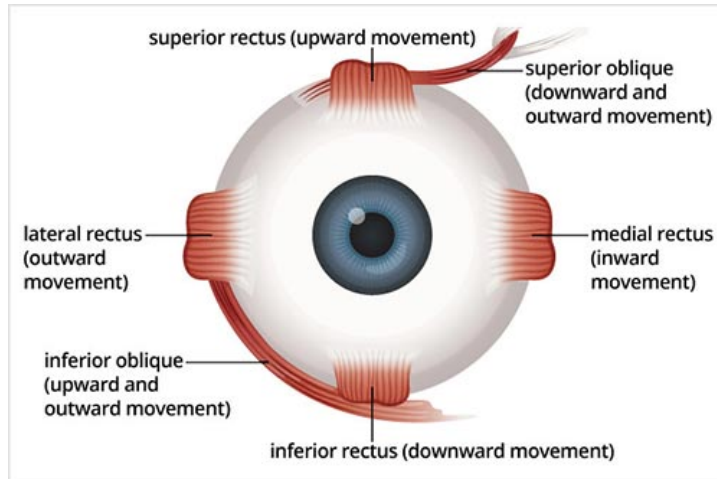
Pokreti očiju se nazivaju:

1. **verzije:** pokreti oba oka u istom pravcu i
2. **vergencije:** pokreti oba oka u suprotnom pravcu (konvergencija)



### ***Motilitet očiju: fiziološki parametri***

Motilitet očiju obezbeđuje **okulomotorni aparat**. Okulomotorni aparat se sastoji od četiri prava i dva kosa ekstraokularna mišića, koji omogućavaju simultano, koordinisano pokretanje očiju.



*Slika: okulomotorni aparat*

Okulomotorni aparat i motorna komponenta vidnog procesa zaduženi su za simultano i efikasno pokretanje očiju u željenom pravcu i zadržavanje pogleda (fiksaciju) na vizuelnom cilju.

**Ispitivanje motiliteta bulbosa** podrazumeva proveru pokretanja očiju u svim pravcima pogleda (**verzije**) i **konvergenciju**. Najprikladnije je ispitivanje lampicom, olovkom ili kažiprstom na udaljenosti od oko pola metra ispred oka u svih devet pravaca pogleda. Ispitanika treba upozoriti da ne pomiče glavu, već samo pogled. Zaostajanje ili hiperaktivnost bulbosa se beleži na jednostavnoj šemi.

### **Značaj ispitivanja motiliteta.**

Ispitivanje pokreta očiju daje početni uvid u funkcionalno stanje vida, i to:

- mogućnost orijentacije očiju u zadatom pravcu,
- uspostavljanje i zadržavanje pogleda (fiksaciju) na vizuelnom cilju i
- zadržavanje očiju na cilju koji se približava.

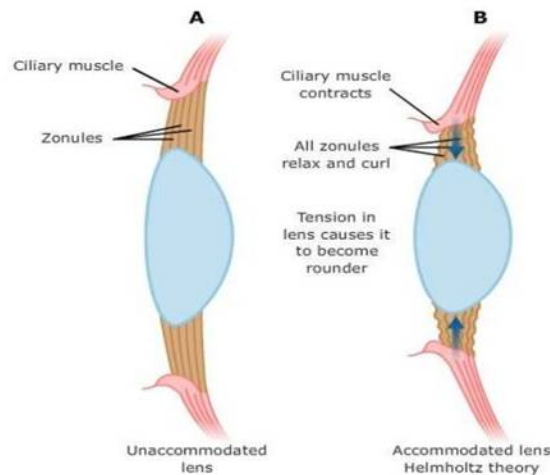
Okulomotorna ravnoteža i precizno binokularno fokusiranje (konvergencija i akomodacija), uz jednaki kvalitet slike koja se formira na retini, preduslov je binokularnog vida. Fiksirani objekat će se videti jasno i oštro, samo ukoliko oba oka fiksiraju istu tačku. Ukoliko ose obe oka nisu jednako usmerene ili ne postoji odgovarajuća akomodacija javiće se diplopija ili ambliopija.

## 5. AKOMODACIJA

Akomodacija predstavlja sposobnost oka da menja prelomnu moć, što omogućava jasno viđenje posmatranog objekta na različitim udaljenostima. **Mehanizam akomodacije** omogućava stvaranje i održavanje stabilnog i jasnog vida na bliskoj udaljenosti, kao i brzu i efikasnu promenu fokusa.

*Prelomna moć dioptrijskog aparata oka iznosi: rožnjača + 43D i sočivo +17D, ukupno +60D. To omogućava da se paralelni zraci svetlosti koja se odbijaju od predmeta u prostoru udaljenih više od 6m, seku tačno na mrežnjači ukoliko je oko fiziološke dužine. Ukoliko je predmet bliži od 6m, neophodna je promena prelomne moći sočiva, kako bi obezbedio fokus na mrežnjači.*

Akomodaciju obezbeđuje **cilijarno telo** (cilijarni mišić i nastavci) i **zonularne niti** kojima je pričvršćeno za sočivo. U slučaju formiranja nejasnog lika na makuli, pokreće se refleks akomodacije. Dolazi do kontrakcije cilijarnog mišića, što opušta zonularne niti i pojačava zakrivljenost sočiva. Promena zakrivljenosti sočiva, dovodi do značajnog povećanja njegove prelomne moći (VIDEO 3)



Slika: mehanizam akomodacije

Akomodacionu sposobnost oka karakteriše **obim i širina**.

- **Obim:** broj dioptrija za koji je sočivo u stanju da promeni svoju refrakcionu moć (oko +13 do +14 D). Prioilazi a je maksimalna prelomna moć sočiva uz akomodaciju +33 D. Ova prelomna moć omogućava fokusiranje na 7-8 cm ispred oka, što je moguće deci od 8 godina.
- **Širina akomodacije** razdaljima (u metrima) od tačke najdaljeg vida (koja je kod emetropa u beskonačnosti), do tačke najbližeg jasnog vida (*punctum proximum - P.P.*) koja zavisi od akomodativne sposobnosti, odnosno tj. starosti osobe.
  - Kod osmogodišnjeg deteta P.P.se nalazi na 7-8 cm ispred oka.
  - Oko 45 godina, osoba gubi sposobnost jasnog viđenja premeta u blizini nastaje presbiopija (*punctum proximum* se udaljava)

Tokom života obim i širina akomodacije opada zbog sklerotičnih promena u sočivu koje smanjuju njegovu elastičnost i opadanja kontraktilne sposobnosti cilijarnog mišića.

**Ispitivanje akomodacije i konvergencije.** Akomodacija se ispituje određivanjem širine i obima akomodacije, što mora biti u skladu sa starošću pacijenta. Najčešće se koristi test sa olovkom ili RAF lenjir. Osim akomodacije, posmatranje bliskih predmeta zahteva i **konvergenciju**. Insuficijencija akomodacije i konvergencije stvara astenopijske smetnje i veoma utiče na sposobnost posmatranja bliskih predmeta i učenje.

## 6. PERCEPCIJA PROSTORA

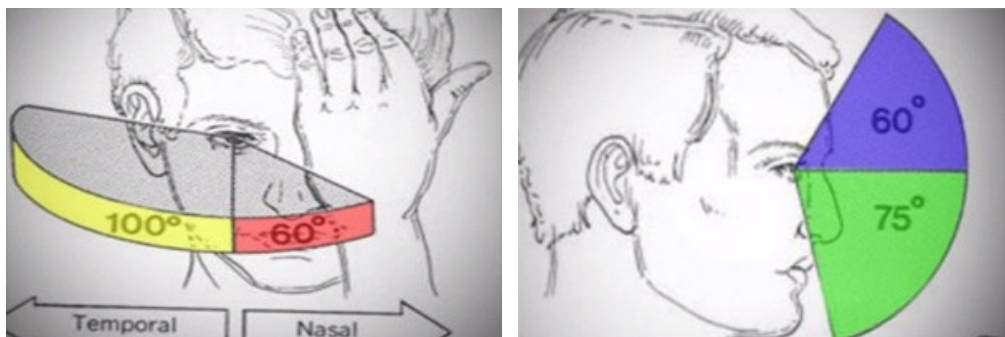
**Periferan vid**, tj. vidno polje omogućava objekata izvan direktne linije pogleda, percepciju prostora, pokreta i predmeta u njemu. **Vidno polje** predstavlja deo prostora u kome se vide svi objekti istovremeno, uz uslov da oko gleda pravo napred i pogled fiksira u jednoj tački. Vidno polje koje obezbeđuju oba oka istovremeno nazivamo **binokularno vidno polja**. U odnosu na monokularno, binokularno vidno polje je veće. Binokularno gledanje olakšava uočavanje teško vidljivih predmeta i obezbeđuje uslove za percepciju treće dimenzije (dubine prostora i udaljenosti).

### *Fiziološki parametri percepcije prostora: vidno polje*

Vidno polje obezbeđuju periferne oblasti retine (izvan žute mrlje). Tu se nalaze štapići koji su izrazito osetljivi na svetlost. Aktivni su pri veoma malim količinama svetlosti, što omogućava viđenje noću i u sumrak. **Vidno polje se može ispitivati monokularno i binokularno.**

### **Monokularno vidno polje**

Fiziološke granice monokularnog vidnog polja su temporalno 90-100°, dole 60-70° gore i nazalno 50-60°, a zavisi od konfiguracije lica (luka orbite i grebena nosa).

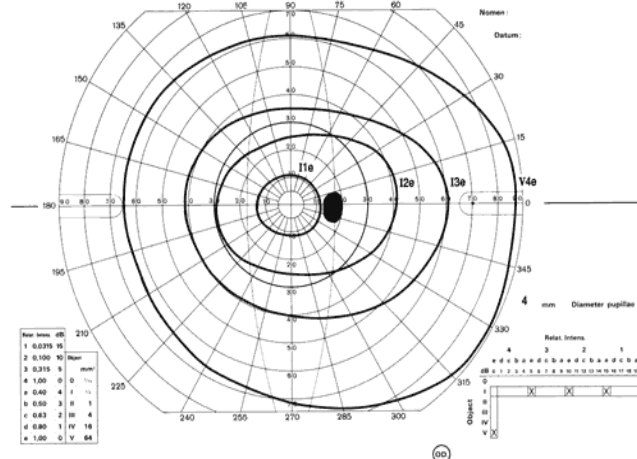


*Slika: fiziološke granice monokularnog vidnog polja*

Monokularno ispitivanje vrši se metodom **perimetrije** ili **konfrontacije**.

**1. Perimetrija** omogućava otkrivanje skotoma, suženja i gubitak većih delova vidnog polja. Zahteva saradnju sa pacijentom, pa nije pogodna za malu decu. Ponekad je

moguće uraditi kod predškolskog deteta. *Postupak ispitivanja vidnog polja Goldmanovim perimetrom*, zasniva se na uvođenju svetlosnog stimulusa (u 8 pravaca pogleda i osnovnim meridijanima) u vidno polje ispitanika dok on monokularno održava centralnu fiksaciju. U dijagram se beleži lokacija gde se stimulus uočava. Nakon spajanja tačaka dobija se kriva linija – izopter, koja označava spoljne granice vidnog polja - njegovu širinu.



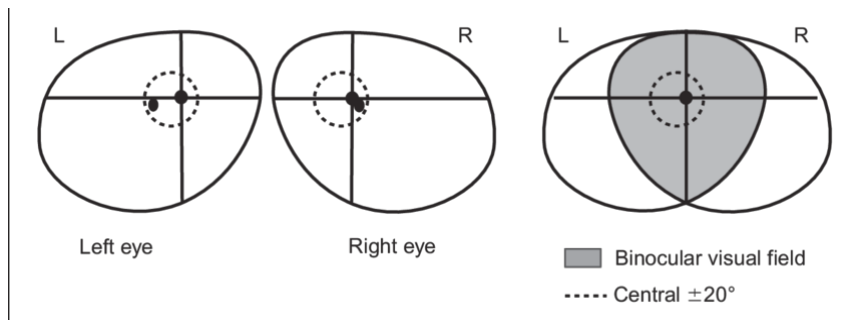
Slika: Dijagram vidnog polja po Goldmanu

**2. Konfrontacija** pogodna za skrining i malu decu. Omogućava uočavanje samo osnovnih karakteristika VP (oblik, veličina i spoljne granice), dok manji ispadi ostaju neotkriveni.

*Postupak ispitivanja vidnog polja konfrontacijom.* Ispitanik gleda pravo u ispitivača koji postavlja stimulus, u centralnu oblast fiksacije. Uz podsticanje održavanja centralne fiksacije ispitivač pomera stimulus izvan granica VP. Zatim od periferije ka centru uvodi stimulus u VP ispitanika u svakom od 4 kvadranta. Ispitanik održava centralnu fiksaciju, a treba da javi čim ugleda stimulus. Manja deca automatski okreću pogled čim se interesantni objekat nađe u VP - fiksacioni refleks

**Binokularni vid**

Preklapanjem monokularnih vidnih polja oba oka u središnjem delu nastaje **binokularno vidno polje**.



### *Slika: binokularno vidno polje*

Preklapanje vidnih polja oba oka je samo jedan od uslova za razvoj binokularnog vida. **Binokularno viđenje** zahteva jednak kvalitet slike (jednaka oštrina vida) na oba oka i okulomotorna ravnoteža (centralna fiksacija). Binokularni vid ima 3 stepena:

- I simultana percepcija: sposobnost da dva oka da istovremeno gledaju isti predmet
- II fuzija: preklapanje dve odvojeno uočene slike u jednu
- III stereoskopija: uočavanje 3D

**Ispitivanje binokularnog vida** se može vršiti *sinoptoforom* i *polarizovanim tablicama*.

**1. Ispitivanje binokularnog vida sinoptoforom.** Sinoptofor je aparat koji omogućava ispitivanje sva tri stepena binokularnog vida pomoću parova sličica koje se projektuju na jedno i drugo oko.

*Ispitivanje simultane percepcije* - sposobnost dva oka da istovremeno gledaju isti predmet) se vrši pomoću parova sličica (različite veličine) koje se projektuju na jedno i drugo oko. Ispitanik treba da kaže da li je "vojnici u kućici" Veličina sličica odgovara oblastima makule ( $10^\circ$  vizuelnog ugla paramakularne;  $3-5^\circ$  makularne;  $1^\circ$  najpreciznije, foveolarne).

*Ispitivanje fuzije* Na levo i desno oko se projektuju slične slike, međutim razlikuju se u po jednom detalju (Zeka nosi cveće i nema rep; Zeka ima rep, a nema cveće). Ukoliko postoji **fuzija** - *objedinjavanje slika u jednu* videće se kompletna slika zeca sa repom i cvećem

*Ispitivanje stereopsije.* Dva oka su horizontalno odvojena, pa do njih ne dopire identična slika (svaka od njih se posmatra iz malo drugačijeg ugla). Ovaj disparitet omogućava uočavanje razlike u rastojanju između objekata. Ukoliko ispitanik uoči dubinu posmatrane slike znači da postoji *superponiranje slika*, tj. stereopsija. Stereopsija omogućava procenu dubine prostora i udaljenosti objekata posebno kada su u blizini (npr. na dohvata ruke).

Abnormalnosti binokularnog vida su relativno česte: oko 30% odraslih nema stereopsiju. To međutim ne ometa značajno svakodnevni život, jer mali broj funkcionalnih zadataka zavisi od binokularnog vida.

**2. Ispitivanje binokularnog vida tablicama.** Za brzo ispitivanje stereoskopije kod male dece veoma su pogodne posebno konstruisane tablice npr. Titmus stereo test, Lang test, Frisby test, itd. Ove tablice se sastoje od dve polarizovane slike koje se nalaze pod pravim uglom jedni naprema drugoj. Kada se gleda kroz polarizujuće filtere, svako oko vidi drugu sliku, dok su neke linije binokularno uočljive. Kod pomenutih tablica stepen finoće ispitivanja sa razlikuje, ali se svi primenjuju po istom principu. Od ispitanika se traži da posmatra slike i uoči koja izgleda stvarno ili je izdignuta u odnosu na ostale. Prilikom ispitivanja Titmus stereotestom, od dece se traži da uhvate krilo mušice. Ukoliko vide dvodimenzionalni prikaz, i ne pokušavaju da uhvate krilo, nemaju razvijenu stereoskopiju.



*Slika: Titmus stereotest.*

### **Literatura:**

- Grbović, A. 2017: *Metodski pristupi čitanju i pisanju kod slabovidosti*, Poglavlje: Vizuelne mogućnosti dece sa oštećenjem vida kao osnov obrazovnog pristupa (str. 29-39 i 239-240)
- National Research Council. (2002). *Visual impairments: determining eligibility for social security benefits*. National Academies Press. Preuzeto sa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK207559/>
- Vučinić V. (2014): *Osnovi tiflogije*, (str. 69-119)
- **Oftalmologija???**