



**UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DEPARTMAN ZA FIZIKU**



**POREĐENJE SUBJEKTIVNE I OBJEKTIVNE
METODE ODREĐIVANJA REFRAKCIJE
AUTOMATIZOVANOM REFRAKTOMETRIJOM**

Stručni rad

**Mentor:
dr Slobodanka Latinović**

**Kandidat:
Zoran Kuburić**

Novi Sad, 2012.

Zahvaljujem

Porodici na strpljenju, podršci i razumevanju

Svima onima koji su doprineli uspešnom završetku mog
školovanja

Sadržaj

UVOD.....	4
GLAVA I	5
Fenomen viđenja	5
1.1 Glavni faktori koji utiču na kvalitet vida.....	5
1.1.1 Optika oka i kvalitet vida.....	5
1.1.2 Veličina pupile i kvalitet vida.....	6
1.1.3 Količina osvetljenosti i kvalitet vida	6
1.2 Binokularni vid	7
1.3 Vid i oštrina vida.....	7
1.3.1 Testovi za određivanje oštine vida na daljinu.....	8
1.3.2 Akomodacija i konvergencija	10
1.4 Refrakcija i refraktivne greške.....	12
1.4.1 Miopija ili kratkovidost.....	13
1.4.2 Hipermetropia ili dalekovidost.....	14
1.4.3 Astigmatizam.....	14
1.4.4 Presbiopija.....	15
Glava 2	17
Objektivno određivanje refrakcije	17
2.1 Skijaskopija.....	17
2.2 Oftalmoskopija.....	19
2.2.1 Pregled prednjeg dela oka	19
2.2.2 Pregled zadnjeg dela oka	19
2.2.3 Ograničenja direktne oftalmoskopije.....	20
2.3 Fotoskijaskopija.....	20
2.3.1 Izgled fotoskijaskopskih fenomena kod osnovnih refrakcionih stanja	20
2.4 Automatizovana refraktometrija	22
GLAVA 3	24
Subjektivno određivanje refrakcije.....	24
3.1 Test zamagljivanja (+1 Blur test).....	24
3.2 Naizmenični test (Pendulum).....	25
3.3 Crveno-zeleni test (Duohrom).....	26

3.4 Ukršteni cilindar (Jackson-cross cilindar)	27
Glava 4	30
Optometrijski pregled i donošenje zaključaka	30
Glava 5	34
Sopstvena istraživanja.....	34
5.1 Materijal i metode	34
5.2 Rezultati i diskusija	34
5.2.1 Anamnestički podatci.....	34
5.2.2 Rezultati autorefraktometrije	35
5.2.3 Rezultati subjektivnog testa.....	37
5.3 Poređenje rezultata autorefraktometrije i subjektivnog testa.....	39
Zaključci:.....	42
LITERATURA	43

UVOD

Ljudsko oko je kompleksni organ koji je jednostavno morao da sadrži sve potrebne delove da bi funkcionisao. Ova činjenica je bila živa rana u Darwinovoj teoriji evolucije zbog koje je prirodni brojao neprespavane noći. Ali ako pogledamo, čak ni ovaj složeni organ nije dovoljan da bi čovek video. Od oka do onoga što zovemo vid događaju se procesi koji, ukoliko sve u njima ne funkcioniše kakao bi trebalo, čovek ne vidi dobro. Da bi pacijent sa lošim vidom mogao bolje da vidi potrebno je obaviti čitav niz radnji, merenja, testova, analiza, doneti veoma važne zaključke. Da bi se sve to obavilo, vremenom je razvijen čitav niz tehnika i testova koji nam u tome mogu pomoći.

Kada govorimo o optometrijskom pregledu, on se najčešće sastoji iz objektivnih i subjektivnih tehnika o kojima ćemo govoriti u ovom radu. Međutim, pitanja koja se postavljaju su: Koje su tehnike bolje? Da li obavljanje jednih tehnika čini obavljanje drugih tehnika suvišnim i nepotrebnim. Da li su one komplementarne (nadopunjuju se)?

Problem kojim ćemo se baviti u ovom radu je pouzdanost autorefraktometrije (objektivne tehnike) u odnosu na subjektivne metode određivanja refrakcije. Rešavanju ovog problema će ovaj rad pokušati da doprinese tako što će uporediti dioptrijske vrednosti refrakcije dobijene autorefraktometrijom, s vrednostima do kojih se došlo obavljanjem subjektivnih testova. Cilj koji želimo da postignemo je da pokušamo da odredimo procenat tačnosti rezultata dobijenih automatizovanom refraktometrijom.

Značaj ovog rada je u tome što će ukazati na jedan od načina da se dođe do velike uštede u vremenu koje se provodi obavljanjem pregleda i da se ubrza sam tok obavljanja pregleda, a da se ne žrtvuje tačnost zaključaka i merenja koja će se obaviti.

U prvom poglavlju ćemo razmatrati osnovnu teoriju vida. Govoriće se o vizusu, a zatim ćemo dati pregled teorije refrakcije i refraktivnih grešaka. Na ovaj način će rad dobiti temelj na kojem će počivati čitava argumentacija u daljem toku rada.

Drugo poglavlje će se baviti objektivnim metodama za određivanje refrakcije (skijaskopija, oftalmoskopija, fotoskijaskopija i autorefraktometrija). Ukratko će biti iznete prednosti i nedostaci, tj. ograničenja svake, kao i postupak u slučaju različitih refraktivnih grešaka.

U trećem poglavlju ćemo preći na subjektivne metode za određivanje refrakcije (vizus tabele, test zamaglivanja (+1 blur test), pendulum, crveno zeleni test (duohrom) i ukršteni cilindar (Jackson cross-cilindar)). Kao i u predhodnom poglavlju, i u ovom ćemo kratko razmotriti prednosti i nedostatke svake od subjektivnih tehnika.

Četvrto poglavlje će dati praktičan primer redosleda obavljanja jednog pregleda. U istom poglavlju ćemo govoriti i o donošenju odluka od strane optometriste, a na osnovu svih informacija do kojih se došlo objektivnim i subjektivnim tehnikama za određivanje vidne oštine (visus) kod pacijentata.

Peto poglavlje će pokušati da pokaže kako se ovo primenjuje u praksi, na taj način što će na osnovu kartona grupe pacijenata, analizirati rezultate pregleda koji su bili obavljani i pokušati sve tabelarno i grafički da prikaže.

GLAVA I

Fenomen viđenja

Kada razmišljamo o vidu, moramo da konstatujemo da se mnogo toga događa u sistemu za vid da bi čovek mogao da vidi. Najosnovnija forma vida je sposobnost čoveka da prepozna promenu u količini svetlosti do koje dolazi sa promenom pravca gledanja. Ako čovek može da detektuje tu promenu onda može da vidi i razliku u odnosu kako vidi neki objekat u pozadini.

Ova čovekova sposobnost uvodi pojam praga rezolucije, i sa uvođenjem ovog pojma možemo da razmišljamo i o tome koliko sitne objekte možemo da vidimo i koliko smo sposobni da registrujemo razlike između objekata. Ako se javi redukcija u performansama vida, tj. ograničavanja praga rezolucije, možemo početi da se pitamo zašto do toga dolazi. Rezolucija nešto što možemo da merimo, ali ona je samo jedan važan činilac kada je u pitanju pacijentov vid.

1.1 Glavni faktori koji utiču na kvalitet vida

Oko je senzorni organ čula vida, postoji dva glavna faktora koji utiču na ono što možemo videti. To su retina i kvalitet optike oka. Da bi slika spoljnog sveta bila što jasnija potrebno je da su ispunjena dva uslova i to: zdrav senzorni element, odnosno mrežnjača i vidni putevi, a drugi uslov je jasna slika na mrežnjači. Retina oka je sačinjena od receptorskih ćelija koje moraju biti određene veličine i određenog broja na određenoj površini. Ako ovde postoji neka promena onda govorimo o različitim razdvajanjima i prazninama u međučelijskom prostoru. Raspored responzivnih (koje reaguju) i neresponzivnih (koje ne reaguju) ćelija određuje da li ćemo da vidimo jedan veliki objekat, ili dva objekta iste ili različite veličine. Kada je u pitanju ugao pod kojim gledamo moramo da napomenemo da je najmanji ugao koji ljudsko oko može da registruje 49° i ovaj ugao je određen položajem receptorskih ćelija na retini u odnosu na objekat koji gledamo.

1.1.1 Optika oka i kvalitet vida

Kada je u pitanju optika oka, tu govorimo o distribuciji svetlosne tačke kroz očno sočivo. Kada su u pitanju dve svetlosne tačke, postavlja se pitanje koliko dve distribucije moraju da budu udaljene jedna od druge da bi oko registrovalo da se radi o dve svetlosne tačke, a ne o jednoj. Ograničavajući faktor ovde je optički kvalitet retine. Ta razlika, ili razdvajanje bi trebalo da bude u teoriji 47° , što znači da se receptori i optika u ovome podudaraju, što je neophodno da bi receptori mogli da procesuiraju one informacije koje dobijaju od optike. Ako dođe do bilo kakvog poremećaja u receptorima ili u optici oka, doći će i do poremećaja vida. Ako

registrujemo poremećaj vida, moramo da odredimo da se radi o retinalnom poremećaju ili o optičkom poremećaju.

1.1.2 Veličina pupile i kvalitet vida

Kada je u pitanju otički kvalitet oka, veliku ulogu u njegovom određivanju ima i veličina pupile. Kod male pupile se pojavljuje efekat difrakcije, ili raspršivanja svetlosne tačke u širi svetlosni snop, što dovodi do smanjenja našeg vida. Kod prevelike pupile dolazi do aberacija na perifernom delu očnog sočiva, što opet dovodi do redukcije našeg vida. Optimalna veličina pupile kod ljudskog oka je od 2 do 3mm.

Ako npr, pacijent ima veoma veliku pupilu, imaće i refraktivnu grešku, što će se manifestovati kao veliki zamagljeni krug na retini. Manja pupila eliminiše ekstremne vrednosti i obezbeđuje manje zamagljeni krug na retini, tj. pacijentov vid će biti bilji, jasniji. Veličina pupile se može smanjiti i veštački, i tada možemo da vidimo da li to poboljšava kvalitet pacijentovog vida. Ako do poboljšanje dođe, onda znamo da pacijenu možemo da prepisemo naočari. Već smo spomenuli da stariji pacijenti maju veoma male pupile, što automatski znači da su oni manje osetljivi na male refraktivne greške. Zbog toga kod starijih pacijenata često nema svrhe menjati naočari ako se radi o veoma maloj promeni. Upotrebom pinhole-a možemo da dobijemo neku ideju o očekivanoj oštrini vida. Oštrinu vida koju dobijemo sa pinhole-om možemo dobiti i sa parom naočara.

1.1.3 Količina osvetljenosti i kvalitet vida

Količina osvetljenosti isto tako bitno utiče na kvalitet vida. Sa većom osvetljenošću dobijamo veću oštrinu vida. Upravo zbog toga je neophodna da naša soba u kojoj obavljamo preglede ima konzistentnu svetlost jer razlike u osvetljenosti, naročito ako je osvetljenost manja, dovode do različitih rezultata. To znači da čitava okolina u kojoj radimo može da utiče na rezultate koje ćemo dobiti na pregledu pacijenta. Možda će se kod pregleda nekih pacijenata pokazati potreba za promene osvetljenosti pozadine. Ovde, kada govorimo o veličini pupile, moramo da budemo svesni činjenice da sa godinama starosti dolazi do redukcije u veličini pupile, što automatski za sobom povlači i redukciju reakcije na promene u osvetljenosti. To opet utiče na kvalitet vida. Kod veoma malih pupila pregledi i testovi se moraju raditi u dobro osvetljenim prostorijama. Moramo da budemo svesni svega što utiče na rezultate koje ćemo dobiti na pregledima i testovima, uključujući tu i konzistentnost u vođenju izveštaja. Ono za šta smo mi kao optometristi zainteresovani je dijagnostički potencijal, i tek kada do njega dođemo onda možemo da počnemo da povezujemo kvalitet vida kod pacijenta sa određenim refraktivnim greškama, tj. da na osnovu rezultata do kojih smo došli tokom pregleda pacijenata, razumemo o kojoj se refraktivnoj grešci radi.

1.2 Binokularni vid

Kad čitamo knjigu ili radimo za računarom mi koristimo oba oka istovremene i to se zove binokularan vid. Da bi imali oštar vid na blizinu potrebne su nam tri veštine:

- Oči moraju da konvergiraju, da se usmere ka ka unutra, tako da se likovi od oba oka stope i postanu jedan.
- Zakrivljenost sočiva mora da se menja, odnosno akomodira da bi se lik jasno fokusirao.
- Oči se moraju istovremeno pomerati da prate slova u nizu i potomskače na sledeći red, a ti pokreti su nazvani sakadični pokreti očiju.

Svo binokularno procesovanje se događa u mozgu, a ništa u samim očima, jer su one samo receptori, dok očni živac prenosi informacije koje dobijamo od očiju do mozga. Desno oko ne zna šta se događa sa levim. Objektivno gledano, možemo da govorimo o onome što je fizički tamo prisutno, dok subjektivno gledano govorimo o onome što vidimo. Ponekad ono što vidimo je različito od onoga što se tamo nalazi. Fiziološki gledano, govorimo o delovima koji sačinjavaju sistem. Patološki gledano, govorimo o onome što se događa kada nešto nije u redu. Pri tome, moramo da znamo kako izgleda normalno stanje kako bi razumeli šta i zašto pacijent vidi drugačije od normalnog.

Za formiranje normalnog *binokularnog vida* potrebno je da slika koja se stvara na korespondentnim tačkama na mrežnjači oba oka bude oštra. Takva jasna slika u detinjstvu preduslov je za normalan razvitak vidne funkcije. Binokularni vid se formira oko trećeg meseca života. Za to je potreban normalan oblik i položaj oka, zdrav refraktivni aparat, odnosno oko bez greške u refrakciji ili sa, dobro i na vreme, iskorigovanom refraktivnom manom, uz očuvanu anatomiju i funkciju mišića pokretača oka, zdrav nervni sistem i očuvana funkcija nerava koji aktiviraju mišiće oka i usklađuju njihove pokrete, centar za vid gde se primaju i analiziraju primljeni vidni podražaji koji dolaze iz oba oka i formira jedinstvena slika.

Ako na bilo kom od ovih nivoa nastane poremećaj u ranom detinjstvu, poremeti se formiranje binokularnog, funkcionalnog vida. Oko koje ne fiksira „beži”, a ako prepreka postoji na oba oka, javlja se i *nistagmus* (brzi nekontrolisani, nevoljni pokreti očiju), sa dubokom slabovidnošću. Ta prepreka može biti i urođena katarakta, glaukom sa oštećenjem očnog živca, ali i ptoza sa prekrivanjem zenice (spušten kapak), kao i dugotrajne terapijske okluzije - dakle sve ono što remeti prodor svetlosti u oko i stvaranje slike na mrežnjači, ili doprinosi formiranju raličitih slika na obe mrežnjače. Kod normalnog binokularnog vida mi moramo da imamo obe fovee fokusirane na meti, a ako one to nisu mi to moramo da znamo.

1.3 Vid i oštrina vida

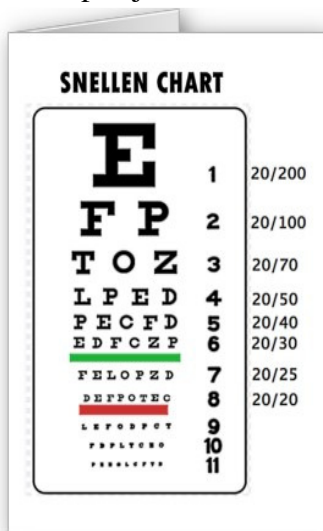
Vid se može definisati kao ono što pacijent vidi bez ikakve korekcije (bez naočara), dok je oštrina vida ono što pacijent dobija sa korekcijom (sa naočarima). Oštrina vida je kvalitet centralnog ili makularnog vida i predstavlja sposobnost oka da jasno vidi dovojeno dve tačke, koje su manje ili više udaljene jedna od druge. Već smo rekli da oštrinu vida određuje najmanji ugao pod kojim objekat (dve zasebne tačke, slovo na tabli) koji pacijent gleda dopire do njegovog oka. Ovaj ugao se naziva „minimumom separabile“ i znači da su stimulirane dve

receptorske ćelije između kojih se nalazi jedna nestimulisana. Uzima se da kod normalnog oka ovaj minimalni ugao iznosi 1 minutu luka i on je uzet kao jedinica merenja (1' luka odgovara 4 mikrona na mrežnjači). Objekte različite veličine vidimo istom oštrinom jer ih gledamo pod istim uglom. Promena udaljenosti menja ovaj ugao, pa samim tim dolazi i do promene u pragu oštrine vida. Upravo zbog toga je veoma važno da pravilno podesimo udaljenost objekta koji pacijent gleda (slovo na tabli) tokom pregleda. Ako pacijent slabije vidi objekat mi možemo da se zapitamo zašto je to slučaj (da li se radi o promeni na retini ili o promeni u optici pacijentovog oka), i mi moramo da istražimo uzroke zbog kojih pacijent slabije vidi.

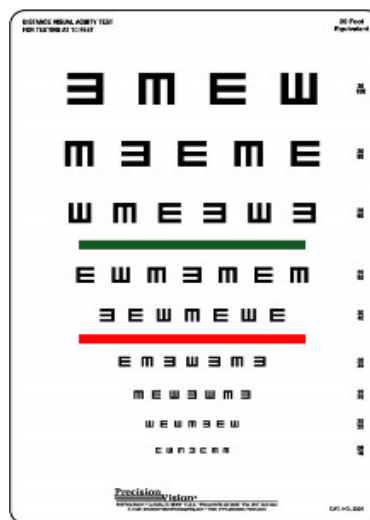
Merenje oštrine vida je prva stvar koja se obavlja na optometrijskom pregledu. Prilikom merenja oštrine vida se koriste razni testovi u vidu karti ili tabli. Od pacijenta se očekuje da pročita što više redova na karti ili tabli. Što više redova prema dole pacijent pročita to je njegov vid oštriji.

1.3.1 Testovi za određivanje oštrine vida na daljinu¹

Snellen karta. Snellen karta, ili Snellen sistem je najuobičajeniji način merenja oštrine vida. Znakovi na Snellen karti su tako konstruisani da noge znaka **E** su razdvojene tako da oko treba da registruje to razdvajanje. Tipična udaljenost sa koje se obavlja test Snellen kartom je 6m. Oštrina vida određivana pomoću Snellen karte se dobija tako što se udaljenost sa koje se testira podeli sa srazmerom najmanjeg detektovanog znaka, npr. ako je oštrina pacijentovog vida 6/30 ili 0,2 (prvi broj predstavlja udaljenost objekta koji se gleda, a drugi broj je udaljenost na kojoj bi prosečna osoba trebala da može da vidi taj predmet), onda je objekat, koji prosečna osoba vidi na 6m, pacijent video na 30m. To znači da ovaj pacijent ima redukovani vid.



Slika 2. Snellen karta



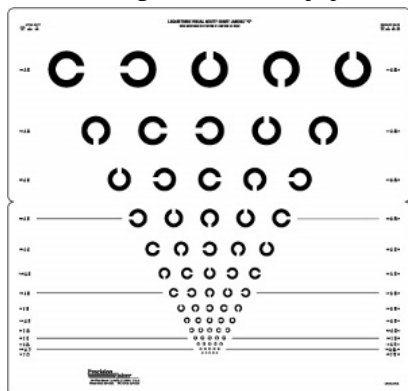
Slika 3. Različito orijentisano slovo E (Tumbling E)

¹ Prof. Dr. Božidar Vojniković – Braco, *Fiziološka optika oka, za oftalmologe i optometriste*, 89-92. strane.

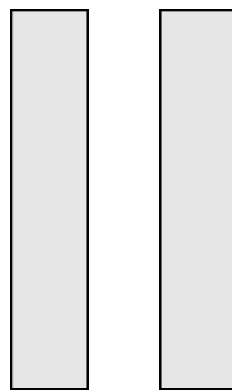
Za one pacijente koji ne čitaju slova (predškolska deca ili nepismeni pacijenti) mogu se koristiti i druge varijante ove karte, npr. karta koja koristi Snellen znak **E** ali u različitim položajima.

Testiranje oštrine vida pomoću Snellen karte ima malo prednosti ali mnogo nedostataka kojih moramo biti svesni ako je koristimo u pregledu pacijenata. Ona je prilično korisna kod kontrole pacijenata sa dobrim vidom, ali ne i kod onih čiji je vid oslabljen, jer u tom slučaju ne daje tako tačne rezultate.

Mogu se koristiti i karte sa različitim optotipovima. Landoltov prsten ili “Landolt C” karta koristi znak **C** (prsten sa prazninom), gde za normalnu oštrinu vida debljina znaka i proreza iznose $1'$. Tipična karta koja koristi ovaj optotip se sastoji od nekoliko redova ovih znakova (počevši od 6/60, ili 0,1, do 6/6, ili 1.0), a u svakom redu je prorez ili praznina okrenuta na drugu stranu. Pacijent treba da pokaže na kojoj strani se nalazi praznina.



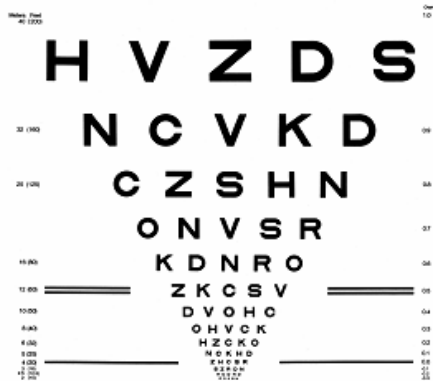
Slika 4. Landoltov prsten



Slika 5. Konig linije

Konig linije (Konig bars) su parovi linija na beloj pozadini. Širina svake linije i razmak između linija je $1'$, a visina svake linije je pet puta veća od širine. Najmanji par Konigovih linija koje oko može da razlikuje kao razdvojene linije je mera oštrine vida.

Bailey-Lovie test (LogMAR). Ovo je moderniji tip karte i ona prevazilazi mnoge od ograničenja i nedostataka predhodne karte. Ovaj test omogućuje zapisivanje rezultata logaritmički, tj. u obliku decimalnog broja, što kod testiranja pomoću Snellen karte nije bilo moguće, čime se dobija na tačnosti zapisa rezultata. Ako naša beleška u pacijentovom kartonu glasi $6/9^{+3}$ ili $0,6^{+3}$, to znači da je pacijent video i tačno prepoznao sva slova iz šestog reda, plus tri slova iz sledećeg reda. Ako pacijent sa prepisanim naočarima vidi nekoliko slova više nego pre dobijanja naočara ipak možemo govoriti o znatnom poboljšanju njegovog vida. Pri ovom testu možemo koristiti i prste ili ruku (pitaćemo pacijente koliko prstiju vidi ili da li vidi da pomeramo prst ili ruku, ili svetlost baterijske lampe (pitaćemo pacijenta da li vidi da se svetlost pomera kada je mi pomeramo). Ovo može biti veoma korisno kod pacijenata sa znatnim oštećenjem vida jer tako veoma jednostavno možemo odrediti kvalitet njihovog vida.

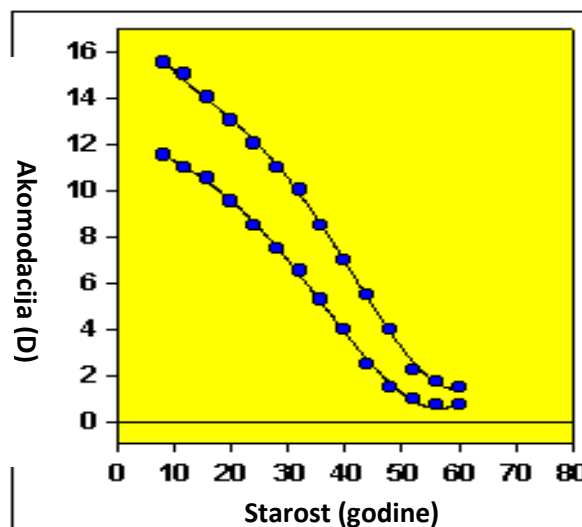


Slika 6. Bailey-Lovie test

Ovde pre svega govorimo o akomodaciji (sposobnost pacijentovog oka da se fokusira na objekat u blizini) i konvergenciji (sposobnost da se oba pacijentova oka okrenu prema unutra, tj. prema objektu koji je blizu. Oko radi uvek ove dve stvari kad god gleda objekat koji je blizu. Zbog toga su akomodacija i konvergencija međusobno povezane.

1.3.2 Akomodacija i konvergencija

Akomodacija je jednostavno sposobnost oka da promeni snagu da bi jasno videlo objekte na bliskoj udaljenosti. Promena udaljenosti objekta koji se gleda je u stvari promena optičke situacije i oko mora da se nosi sa tom promenom. Oko se sa ovom promenom nosi tako što povećava zakrivljenost kornee (čini je više pozitivnom), povećava zakrivljenost ocnog sočiva ili se samo očno sočivo pomera prema napred (tj. prema spolja). Različite životinje koriste ove različite mogućnosti. Kod ljudi se menja snaga ocnog sočiva. Ovo je kontrolisano stezanjem i opuštanjem cilijarnog mišića, čime očno sočivo postaje strmije, pa samim tim i pozitivnije. Akomodacija se meri dioptrijama (D) ili distancom (cm). Akomodacija se smanjuje sa godinama.



Slika 7. Grafikon koji prikazuje pad sposobnosti akomodacije sa godinama²
U svakodnevnoj upotrebi mi možemo da koristimo oko 50-75% naše akomodacione amplitude.

Postoje različite komponente akomodacije. Pre svega tu je tonična ili tonusna akomodacija, koja se javlja u opuštenom stanju (kada nema ničega što bi je stimulisalo) i koja je prisutna u svakom trenutku jer uvek postoji mali stepen grčenja mišića koji izazivaju ovu akomodaciju. Ona obično iznosi od 1D do 2D.

Klinički je najvažnija refleksna akomodacija i ona predstavlja prirodni odgovor na zamagljenost na retini. kada gledamo objekat koji je bliže, fokalna tačka se pomeri unazad tako da slika na retini postaje zamućena. Oko se akomodira da bi fokalnu tačku vratila na retinu. Upravo ova komponenta vodi akomodaciju oka. Ona može biti i izazvana upotrebom minus sfere, jer kada minus sferu stavimo ispred pacijentovog oka mi smo gurnuli fokalnu tačku u nazad. Pacijent će se akomodirati da bifokalnu tačku vratio na retinu.

Vergentna ili konvergentna akomodacija znači da svaki put kada konvergiramo mi se i akomodiramo, jer su, kao što smo rekli, konvergencija i akomodacija povezane. Merenje ove akomodacije za svaki malu konvergenciju je klinički od velike važnosti.

Proksimalna akomodacija se javlja kada mislimo o nekom objektu koji je blizu. Oko će se automatski akomodirati za gledanje tog objekta.

Kada govorimo o konvergenciji, njena tipična klinička mera je bliska tačka konvergencije (NPC), i ova mera predstavlja najmanje rastojanje sa kojeg je konvergencija moguća. Svaki put kada gledamo neki objekat koji je blizu da bi ga videli kao jedan objekat mi moramo da „uvučemo“ oči (normalno je oba istovremeno i simetrično, ali postoje i asimetrične konvergencije) prema unutra. Meri se u metar uglovima (Ma), ali se često koristi i prizma-dioptrija (PD). Konvergencija u PD se izračunava tako što se rastojanje između zenica (cm), podeli sa rastojanjem sa kojeg se objekat posmatra (m).

Kao i kod akomodacije, i kod konvergencije imamo više komponenti. Imamo toničnu ili tonusnu konvergenciju koja se javlja zbog napregnutosti intraokularnih mišića. Akomodativna konvergencija je ona koja se javlja zbog akomodacije. Ovde može da se odredi i koliko oko konvergira za svaku dioptriju akomodacije. Tu je i fuzionna konvergencija koja obezbeđuje da su oba oka usmerena prema objektu. Akomodativna i proksimalna konvergencija su neophodne za binokularno fiksiranje bliskih objekata. Proksimalna konvergencija koja se događa svaki put kada pomislimo na objekat koji je blizu; tada se naše oči okreću prema unutra. Kada biramo koje ćemo testove koristiti kod pregleda pacijenata moramo da znamo koje komponente konvergencije će biti korištene. I akomodacija i konvergencija se obično mere RAF lenjirom.

² Preuzeto iz skripte Dr Ennis, Fergal, Beleške sa predavanja i skripte, Novi Sad, 2011

1.4 Refrakcija i refraktivne greške³

Refrakcija ima za cilj da fokusira svetlosne zrake iz optičke beskonačnosti na retinu, tako da se obezbedi ne samo jasan, nego i „udoban“ vid, tj. vid sa kojim je pacijent zadovoljan, odn. da se obezbedi da pacijent vidi sve ono što želi ili treba da vidi bez neugodnosti ili naprezanja. U slučaju da postoji određena refraktivna greška na oku pacijenta, ona mora da se koriguje korektivnim sočivima koja se postavljaju ispred oka, a na taj način se određuje potrebna korekcija na naočarima kako bi se refraktivna greška anulirala. H. A. Stein, B. J. Slatt i R. M. Stein u refrakciju uključuju sve od refraktometrije ili merenja refraktivne greške oka, ispitivanja vizuelnih potreba pacijenta, i donošenje kliničkog suda u pogledu perskripcije koju treba prepisati pacijetu.⁴

Ispitivanje refrakcije se može podeliti u tri dela. Prvi deo ili „početna faza“ – u kojoj dobijamo osnovne informacije o stanju vida pacijenta.

U drugoj fazi će optometrista koristiti obično forofter ili probni ram, što podrazumeva da će pacijent gledati u neku vrstu table ili monitora, dok optometrista menja korektivna sočiva u forofteru ili probnom ramu, pri čemu pacijent treba verbalno da oceni svaku promenu. Ova faza se generalno naziva subjektivnom refrakcijom.

Treći deo refrakcije se obično naziva „završnom fazom“ i predstavlja, možda, i najkritičniju fazu. U ovoj fazi optometrista mora da vrednuje sve informacije do kojih je došao do tog trenutka, kako bi anulirao refraktivnu grešku pacijenta.

Refrakcija je prelamanje svetlosti dok prolazi od jednog objekta do drugog. Kaže se da vidimo kada se svetlost prelomi (refraktuje) dok prolazi kroz korneu i očno sočivo. Svetlost se tada fokusira na retinu. Retina konvertuje svetlosne zrake u poruke koje se šalju optičkim nervom u mozak. Mozak interpretira te informacije u slike koje mi vidimo.

Da bismo jasno videli, svetlosni zrak prolazi kroz četiri sukcesivne regije oka: korneu, vodenastu masu, očno sočivo i vitreus. Svaki put kada svetlosni zrak pređe jednu od ovih regija dolazi do devijacije njegove putanje za određeni ugao, i to se zove refrakcija. Kombinacija ovih devijacija svetlosnog zraka tokom refrakcija kroz pomenute regije oka rezultuje u konvergenciju svetlosnih zraka na retinu, čime se obezbeđuje jasan vid.

Kaže se da postoji refraktivna greška kada oko, zbog svog oblika, ne fokusira paralelne svetlostne zrake direktno na retinu – fokusira ih ispred ili iza retine. Ovo se zove ametropia, za razliku od emetropije, tj. odsustva bilo kakvih refraktivnih grešaka. Uzroci refraktivnih grešaka mogu biti: dužina očne jabučice (duža ili kraća jabučica), promene u obliku kornee, ili starenje očnog sočiva.

Refraktivna greška je jedna od najuobičajenijih uzroka oštećenja vida širom sveta i drugi vodeći uzrok izlečivog slepila.⁵ U najvećem broju slučajeva refraktivna greška koja je prisutna u detinjstvu ostaće prisutna i tokom celog života. U Pakistanu, npr. rezultati istraživanja su

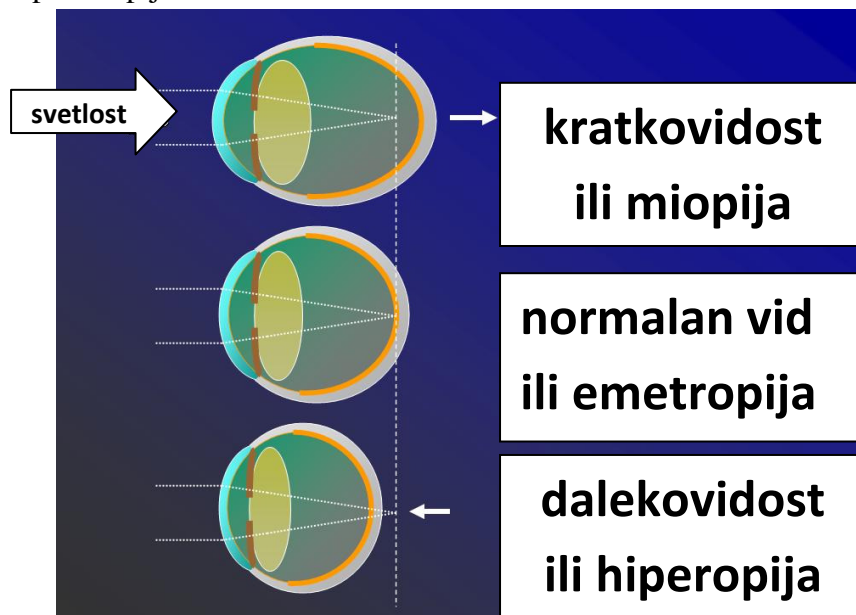
³ Vidi Aleksandar Parunović, Dobrosav Cvetković i saradnici, *Korekcija refraktivnih anomalija*, 15-28. strane.

⁴ H. A. Stein, B. J. Slatt i R. M. Stein, *Ophthalmic Terminology*, p. 85; citirano u Myron Moe, „Taking the Mystery Out of Refraction,“ *Master Paper*, p. 1.

⁵ R. i L. Dandona, „Refractive error blindness,“ u *Bull World Health Organ*. 2001;79:237-243.

pokazali da je 11,4% slučajeva slepila za uzrok imalo nekorigovanu refraktivnu grešku.⁶ Refraktivna greška je prepoznata kao problem javnog zdravlja u mnogim zemljama, kao i od strane Svetske zdravstvene organizacije u njenoj globalnoj inicijativi „Vision 20/20“.⁷

Refraktivne greške koje se mogu korigovati putem refrakcije su: miopija, hiperopija, astigmatizam i presbiopija.



Slika 8: Miopija, emetropija i hiperopija⁸

1.4.1 Miopija ili kratkovidost. Miopija je refraktivna greška kada je svetlost fokusirana kroz očno sočivo ispred retine. Ona se javlja kada je očna jabučica elongirana ili izdužena (što se može detektovati biometrijom oka) i to se zove aksialna miopija, ili kada je kornea previše konveksna tj. previše strma, i to se zove refraktivna miopija. Ovo će se manifestovati tako što će pacijent objekte koji su blizu videti jasno, dok će objekte koji su daleko videti zamagljeno. Simptomi nekorigovane miopije mogu uključiti: zamućen vid na daljinu naročito na kasnijem delu table, glavobolje od naprezanja oka da bi se dobio jasniji vid pinhole-efektom, tj. gledanjem kroz poluzatvorene očne kapke, da bi se dobio jasan vid na blizinu. Miopija se koriguje negativnim sočivima kojima se ova refraktivna greška ispravlja pomeranjem fokusa u nazad u centar jasnog vida.

Miopija je nasledna i često se otkriva kod dece između osme i dvanaeste godine. Tokom tinejdžerskih godina, kada telo naglo raste, miopija može da se pogorša. Između dvadesete i

⁶ National Committee for Prevention of Blindness, Ministry of Health Special Education and Social Welfare, Islamabad, Pakistan, National Programme for Prevention of Blindness: First five year Plan 1994-98; 24. strana,

⁷ Svetska zdravstvena organizacija je lansirala jednu inicijativu na globalnom nivou 1999. godine koju je nazvala „Vision 20/20 – The Right to Sight“ i postavila je na visok novi prioriteta, uzevši u obzir dve stvari: zastupljenost i problema slepila, i dostupnost i izvedivost intervencija zanjegovu prevenciju i tretiranje. Jedan od važnih fokusa ove inicijative su bile upravo refraktivne greške.

⁸ <http://www.igehrc.in/>

četrdesete godine starosti obično dolazi do male promene. Kod težih oblika miopije može doći do odvajanja retine. Oftamolog bi trebao da predoči pacijentu znake upozorenja retinalnog odvajanja sa pacijentom ako se nalazi u toj rizičnoj kategoriji. Ako do toga dođe, jedino rešenje je hirurška intervencija. Upravo zbog toga je važno imati regularne preglede kod oftalmologa kako bi se pratile promene na retini.

1.4.2 Hipermetropia ili dalekovidost. Nasuprot miopiji, kod hipermetropije objekti koji su u daljini su fokusirani iza retine, tako da oni mogu da se vide jasnije od objekata koji su blizu, tako da pacijent korišćenjem akomodacije može da izoštri sliku. Kao i kod miopije, postoji aksijalna hipermetropija, kod koje se hipermetropija javlja zbog kratke očne jabučice, i refraktivna hipermetropija, kod koje su refraktivni elementi oka (rožnjača i sočivo) preslabi i fokusiraju lik iza mrežnjače.

Ono što moramo da imamo na umu je da se dalekovidost ispoljava na različite načine. Ona može da bude latentna, manifestna i totalna. Većina dece je hipermetropna, ali nemaju zamućen vid zbog akomodacije, kojom se svetlosni zraci prelamaju tako da padaju pravo na retinu (latentna hipermetropija). Zamućen vid će se kod dece javiti samo u slučajevima težih oblika hipermetropije (manifestne). Zbir latentne i manifestne hipermetropije čini totalnu hipermetropiju.

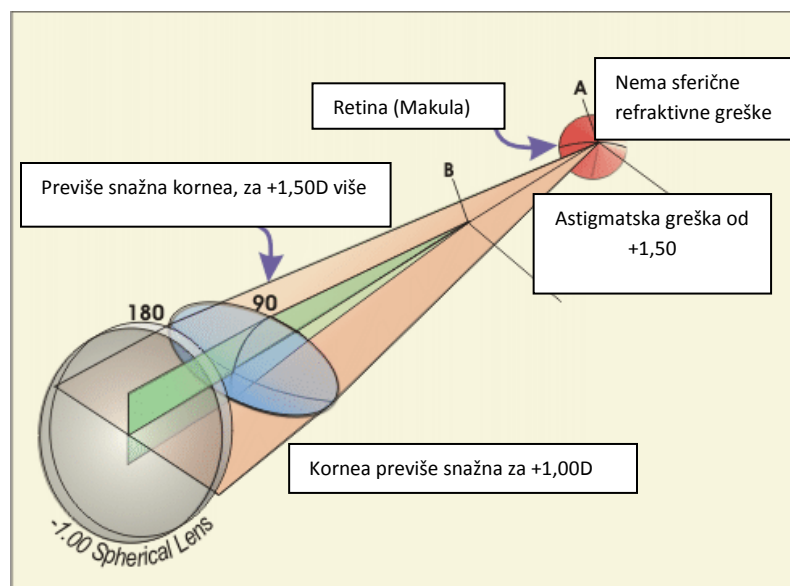
Sa starenjem se gubi sposobnost fokusiranja, tako da odrasli sa hipermetropijom mogu imati sve više poteškoća sa čitanjem ili drugim radnjama koje se obavljaju blizu. Kod težih oblika hipermetropije (visoke dioptrije) pacijent može da ima problema sa vidom na bilo kojoj udaljenosti, daleko ili blizu.

Kao i miopija, i hipermetropija je obično nasledna. Bebe i mala deca su obično malo hipermetropna. Kako oko raste i postaje duže, hipermetropija se smanjuje. Hipermetropija se koriguje pozitivnim sočivima kojima se fokus prelamanja zraka pomera napred prema retini.

1.4.3 Astigmatizam. Ovo je stanje oka u kojem oko ne fokusira svetlo ravnomerno na retinu. Ovo može dovesti do toga da slika koju vidimo izgleda zamagljeno ili je izdužena.⁹

Kornea ima fiziološki astigmatizam koji nejednako prelama po vertikalnom i horizontalnom meridijanu. Smatra se da je on 0,50D cyl do 0,75 D cyl, koji se u principu ne koriguje. Osnovni poremećaj u smislu nejednakog prelamanja koji su veći od ovih fizioloških su razlozi tzv. kornealnog astigmatizma. Za razliku od ovoga postoji i astigmatizam koji pravi sočivo.

⁹ Milan Blagojević, *Očne bolesti*, 180-181. strane.



Slika 9, astigmatizam ¹⁰

Kod astigmatizma svetlosni zrak je fokusiran na više mesta, rasipa se u fokalnu liniju koja može biti na različitim mestima ispred ili iza retine, što dovodi do iskrivljene slike posmatranog predmeta. Vid pacijenta sa astigmatizmom je zamućen i neprecizan na bilo kojoj udaljenosti, skoro kao da pacijent gleda u krivo ogledalo u kojem izgleda previše visok, ili previše širok, ili previše tanak.

Astigmatizam se može javiti i u kombinaciji sa miopijom i hipermetropijom. Ako se javlja sa miopijom to je onda jednostavni ili složeni miopski astigmatizam, a ako se javlja sa hipermetropijom, onda je to jednostavni ili složeni hiperopni astigmatizam. Koriguje se pomoću cilindričnih i sferocilindričnih sočiva.

1.4.4 Presbiopija. Ovo je stanje koje je povezano sa starenjem oka. Kada je osoba mlada, očno sočivo je mekano i fleksibilno, tako da lako može po potrebi da promeni oblik i obezbedi potrebnu akomodaciju. Oko sa godinama postepeno gubi sposobnost akomodacije, tj. sposobnost da fokusira objekte koji su blizu, jer očno sočivo ne može više da menja oblik u dovoljnoj meri da bi obezbedilo da se bliski objekti vide jasno. Ovo je naročito primetno posle 40 godina starosti. Dakle, presbiopija je normalno stanje koje se javlja kod starijih osoba.

Osobe koje imaju refraktivnu grešku od +0,25 mogu da se posmatraju kao hipermetropi ili kao klinički emetropi jer ova veličina refraktivne greške nema značajan uticaj na normalno funkcionisanje, niti zahteva korekciju bilo naočarima bilo kontaktnim sočivima.

Procenjuje ¹¹se da širom sveta od refraktivnih grešaka pati od 800 miliona do 2,3 milijarde ljudi. Od tog broja, oko 153 miliona slučajeva su nekorigovane refraktivne greške, bilo naočarima bilo kontaktnim sočivima. U Fransuskoj se procenjuje da 39% populacije pati od

¹⁰ www.antelopemalloptometry.com

¹¹ Ovaj deo je preuzet sa www.quantel-medical.com

miopije, 15% od astigmatizma, 9% od hipermetropije, i od 26-30% od presbiopije. Miopija izgleda manje zastupljena u Evropi nego u Aziji, gde 84% populacije u Hong Kongu i Taivanu pati od nje. Australijski Aboridžini su predstavnici suprotnog ekstrema sa manje od 5% ljudi koji imaju miopiju. Hipermetropiju ima 9,9% Amerikanaca, 11,6% stanovnika Zapadne Evrope, a 5,8% Australijanaca starijih od 40 godina. Istraživanja su pokazala da presbiopija počinje, kao što smo rekli, nakon 40-e godine starosti u zapadnim zemljama, a mnogo ranije u Africi i javlja se u težim oblicima nego u Evropi i Severnoj Americi. U zemljama u razvoju, više od 50% odraslih starijih od 30 godina pati od presbiopije. Isto tako, zapaženo je da se ona češće javlja i u težem obliku kod žena nego kod muškaraca.

Glava 2

Objektivno određivanje refrakcije

Za razliku od subjektivnih tehnika o kojima smo govorili u predhodnom poglavlju, kod objektivnih tehnika za određivanje refrakcije ne tražimo odgovor od pacijenta. U stvari, većina tzv. objektivnih tehnika poput npr. skijaskopije, su ipak subjektivne u odnosu na izvršioca koji to radi, jer uspešnost tih tehnika zavisi od tumačenja onoga što optometrista vidi. Jedine zaista objektivne tehnike su one poput autorefraktometrije koje u potpunosti obavlja kompjuterizovana mašina.

Generalno gledano, od objektivnih metoda se ne očekuje da nam daju konačnu perskripciju.¹² One samo trebaju da nam daju pravac u kojem treba da koristimo subjektivne metode koje nam pomažu da dođemo do tačne perskripcije. Kod pažljivih pacijenata koji su spremni na saradnju moguće je doći do tačne perskripcije i samo koristeći subjektivne metode. Postoje pacijenti koji ne mogu da budu pregledani subjektivnim metodama zbog jezičke barijere ili neke druge barijere u komunikaciji (npr. stranci koji ne govore naš jezik, deca koja ne mogu da odgovaraju na naša pitanja, pacijenti sa Alzhajmerovom bolešću, ili pacijenti sa posebnim potrebama. Kod njih će biti možda potrebno doći do što tačnije perskripcije samo na osnovu objektivnih metoda.

2.1 Skijaskopija



Slika 10, skijaskopija¹³

Skijaskopija je dobar objektivni metod za određivanje refraktivne greške pacijentovog oka. Dobro je uraditi skijaskopiju pre nego što uradimo subjektivnu refrakciju, jer na taj način obezbeđujemo sebi dobru početnu tačku koja će učiniti određivanje refrakcije bržim i lakšim.

¹² Andy Franklin i Bill Harvey, „Routine Eye Examination. Part 6: Objective Refraction“ u *Optician*, broj od 11.04.08, 20. strana; na www.opticianonline.net

¹³ www.blog.realkidshades.com

Prednosti skijaskopije se sastoje u brznoj proceni pacijentove refraktivne greške, lakše je kontrolisati pacijenovu akomodaciju od autorefrakcije, odličan metod za određivanje refraktivne greške kod pacijenata sa kojima ne možemo da komuniciramo iz raznih razloga, i skijaskop je mali uređaj koji se lako transportuje. Mane skijaskopije se ogledaju u tome da tačno merenje zahteva više treninga i prakse, i teško ju je obavljati na pacijentima koji imaju male pupile.

Priručnik oftalmičke terminologije definiše skijaskopiju kao „objektivnu metodu za određivanje refraktivne greške posmatranjem kretanja svetlosnog refleksa na zadnjem delu oka.“¹⁴ U suštini, postoje dve vrste skijaskopije: (1) statička skijaskopija, koja se obavlja dok se pacijent fokusira na tačku ili sliku na udaljenosti od 6m ili više., i (2) dinamička skijaskopija, koja se obavlja dok se pacijent fokusira na objekat u blizini, ili na normalnoj radnoj udaljenosti za vid na blizinu.

Najčešće korišćeni skijaskop koji se danas koristi je tzv. skijaskop sa crtom (streak retinoscope).¹⁵ Kod skijaskopije iluminacija retine se postiže kao i kod oftalmoskopije (o njoj ću govoriti nešto kasnije). U zavisnosti od otvora na skijaskopu, on može biti tačka-skijaskop, koji proizvodi svetlos u obliku tačke, ili crta-skijaskop, koji proizvodi svetlost u obliku crte. Pomeranjem svetlosnog zraka skijaskopa preko pacijentovog oka, svetlosni refleks se može pomerati u istom pravcu, u suprotnom pravcu ili od pravca za određeni ugao. Posmatranjem kretanja svetlosnog refleksa na retini pacijenta govori optometristi o kojoj se refraktivnoj grešci radi. Upotrebom probnih sočiva u probnom okviru može da se odredi i jačina refraktivne greške. Da bi jasno video refleks fundusa (svetlosni refleks od pacijentove retine) optometrista mora da bude udaljen 1m ili manje od pacijentovog oka. Ova udaljenost se zove „radna udaljenost“, a neophodna snaga probnog sočiva koja je potrebna pacijentovom oku da bi ovu udaljenost neutralizovao se zove „skijaskopskim sočivom“ ili „radnim sočivom“.

Na kom principu radi skijaskopija? Od emetropnog oka svetlosni zraci iz skijaskopa se reflektuju od retine i izlaze kroz pupilu kako paralelni zraci. Na radnoj udaljenosti od 1m od pacijentovog oka potrebno je +1D sferično radno sočivo da bi paralelni zraci bili fokusirani na udaljenost od 1m. Ako je radna udaljenost 0,5m, onda je potrebno sferično radno sočivo od +2,00D.

Optometrista sa dobrom praksom u skijaskopiji postaje kompetentan u tumačenju različitih karakteristika kretanja refleksa (brzina, osvetljenost, oblik i veličina) koja ukazuju na različite refraktivne greške. Bez radnog sočiva pred pacijentovim okom, reflektovani svetlosni zraci će biti paralelni kod emetropa, konvergiraće kod miopa, a divergiraće kod hipermetropa. Kod emetropa, sa radnim sočivom na mestu, se neće videti nikakvo kretanje refleksa na pacijentovoj pupili. Reflektovana svetlost će biti veoma jaka i pupila će se videti potpuno okrugla i puna reflektovane svetlosti. Kod miopa, oprometrista će videti kretanje senke crvenog refleksa suprotno od kretanja skijaskopa, a kod hipermetropa kretanje senke crkvenog refleksa će biti sa kretanjem skijaskopa.

¹⁴ H. A. Stein, B. J. Slatt, i P. Cook, *Manual of Ophthalmic Terminology*, 46. strana; citirano u Myron Moe, „Taking the Mystery out of Refraction,“ Master rad, 4. strana.

¹⁵ Ranije se upotrebljavao tzv. skijaskop sa tačkom, koji je stari dizajn u retko se danas upotrebljava.

Kada optometrista savlada tehniku rada sa skijaskopom, ostaje mu samo da što više primenjuje to u praksi. Iako se u početku skijaskopija može učiniti složenom i teškom, uskoro će optometrista imati od nje mnogo koristi.

2.2 Oftalmoskopija

Optometristi su obučeni da mogu da otkriju bolest u oku. Oni moraju da, kada pogledaju u pacijentovo oko, razumiju šta vide. Možda ćemo morati pacijentu da objasnimo zašto njegov ili njen vid nije dobar, a da bismo to mogli da uradimo, mi sami moramo da razumemo zašto njihov vid nije dobar. Kaže se da je najbolji alat koji optometrista poseduje njegova moć zapažanja, njegove sposobnosti da vidi.

Direktni i indirektni oftalmoskop se koriste za posmatranje očnog dna, ali se može koristiti i da bi se video prednji deo oka. Prilikom pregleda direktinim oftalmoskopom optometrista mora da obrati pažnju na:

1. pregled prednjeg dela oba oka
2. pregled zadnjeg dela oba oka

2.2.1 Pregled prednjeg dela oka

Pregled počinje od prednjeg dela oka. Prvo se pregledaju očni kapci na kojima se traže bilo kakve nepravilnosti. Zatim ćemo preći na konjunktivu i skleru, na kojima ćemo tražiti tragove bilo kakve abnormalnosti. Isto ćemo uraditi i sa korneom. Onda ćemo preći na iris i pupilu, kod koje nas naročito interesuje kako ona reaguje na svetlost.

Pregled prednjeg dela oka je za optometriste i najvažniji pregled koji treba da obavi na pacijentu. Optometrista mora da se uveri da je oko zdravo. U mnogim zemljama u svetu je zakonska obaveza da se prilikom svakog pregleda pacijentovog oka pregledaju sve ove stavke. Veoma je važno da, pre nego što pređemo na unutrašnjost pacijentovog oka, konstatujemo da je sve na svom mestu na kojem i treba da bude i da je sve u onakvom stanju u kojem je za očekivati da treba da bude.

2.2.2 Pregled zadnjeg dela oka

Ono što će optometrista želeti da vidi jeste vitreus, optički disk, krvni sudovi i makula. Svaki od navedenih delova oka ćemo gledati u fazama. Kada u toku pregleda dođemo do sočiva, ako se pomeramo unazad kroz strukture oka doći ćemo do vitreusa. On bi trebao da bude providan, ali ponekad ćemo u vitreusu videti floatere, male „mušice“. Kod nekih pacijenata možemo da naiđemo na leteća telašca u vidu mušica (razvodnjavanje staklastog tela), što ne predstavlja problem za pacijenta, ali ako ga vidimo moramo obratiti pažnju na njega. Pojava svetlaca može da predstavlja simptom ozbiljnog oboljenja.

Ako se pomerimo nazalno doći ćemo do optičkog diska. Želimo da znamo njegovu generalnu strukturu, tj. njegovu veličinu i odnos između veličine optičkog diska i veličine čašice. Zatim nas zanima boja optičkog diska i njegove margine.

Kada gledamo krvne sudove moramo registrovati bilo kakav nepravilne promene na krvnim sudovima i očnom dnu (krvavljenja, nakupine, pojava crvenih ili žutih fleka).

Pregled makule podrazumeva ceo prostir izmedju sudovnih arkada, a u fovei vidimo foveolarni svetlosni refleks.

Kada budemo gledali makulu, prvo što nas interesuje jeste cela oblast u kojoj se nalazi makula, da bismo zatim prešli na foveu i fovealni refleks. Ova faza pregleda se obavlja sa malom otvorom.

Fundus se posmatra veoma sistematično i od suštinske važnosti je da se verno sledi rutina. Ako smo sistematični lakše ćemo zapaziti i ono što treba da zapazimo. Pronaćićemo optički disk i onda ćemo njega koristiti kao referensnu tačku, tj. uvek se vratimo do diska pre nego što pređemo na neki drugi deo oka. Neke promene na očnom dnu se registruju u nalazu.

2.2.3 Ograničenja direktne oftalmoskopije

Najkarakterističnija ograničenja oftalmoskopije je što se koristi malo uvećanje, malo svetlo i što se rezultati ne vide trodimenzionalno, tj. ne dobijamo stereopsis (ne možemo da prosuđujemo o dubini). Isto tako, vidno polje nam je prilično ograničeno jer se ne vidi ceo fundus, tako da se neke veće lezije mogu promašiti naročito ako se radi o postepenoj promeni boje. Alternativa je binokularni indirektni oftalmoskop ili BIO. Bolji instrument za ovakvu vrstu pregleda je špalt-lampa. Ako naiđemo na nešto prilikom oftalmoskopije, onda ćemo to sigurno želeti da pogledamo pomoću špalt-lampe.

2.3 Fotoskijaskopija

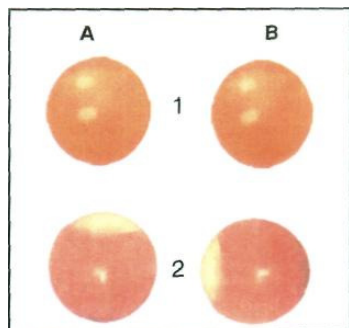
Kad govorimo o fotoskijaskopiji kažemo da je to metoda objektivnog utvrđivanja refrakcionih anomalija i odnosa u dioptrijskom (optičkom) delu oka. Fenomen fotoskijaskopije se sastoji od dva dela: i to od tamnog i svetlog, a pod uslovom da su optički mediji oka providni i da se gleda u zenicu ispitivanog oka sa ruba izvora svetlosti. Po međusobnom položaju svetlog i tamnog dela fenomena, odnosa njihovih površina te udaljenosti izvora svetla od zenice ispitivača, prepoznaje se jedno refrakciono stanje i njegova visina. Instrumenti kojim je moguće izvođenje fotoskijaskopije su različiti, jedini uslov je da imaju izvor svetlosti i da oko ispitivača bude postavljeno uz rub izvora svetlosti, ipak najčešće korišteni instrument je ručni oftalmoskop.

2.3.1 Izgled fotoskijaskopskih fenomena kod osnovnih refrakcionih stanja

Na osnovu izgleda fenomena prosuđujemo o kojoj vrsti ametropije se radi u posmatranom meridijanu. Osnovni kriterijumi za objektivno određivanje refrakcije i njene visine su:

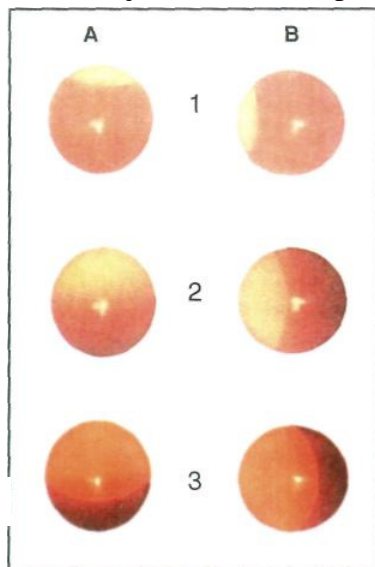
- Međusoban položaj svetlog i tamnog dela fenomena
- Odnos površina svetlog i tamnog dela fenomena
- Udaljenost izvora svetlosti od oka ispitivača, i
- Osovine posmatranja ispitivača i ispitanika moraju biti u istoj visini

Ukoliko se svetli deo fenomena nalazi prema glavi oftalmoskopa a tamni prema dršci oftalmoskopa, bez obzira u kome meridijanu oftalmoskop bio postavljen, u tome meridijanu se radi o hipermetropiji.¹⁶

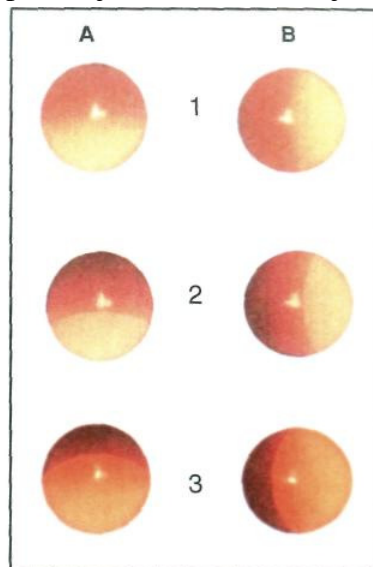


Slika 11, Emetropija

A- vertikalni meridijan
B- horizontalni meridijan



slika 12, Hipermetropia



slika 13, Miopija

Ukoliko se svetli deo fenomena nalazi prema dršci, a tamni deo prema glavi oftalmoskopa, u tome meridijanu se , ma kako oftalmoskop bio postavljen, radi o miopiji (sl. 13) Ako je veća površina svetlog fenomena u odnosu na tamni, radi se o većem stepenu ametropije (do 4,0 D ametropije).

Homogeno zasjenjena zenica u svim meridijanima, bez obzira koliko odmakli izvor svetla od naše zenice, govori u prilog emetropije (sl. 11).

Ukoliko u jednom od meridijana nađemo emetropiju, a u drugom bilo koji oblik ametropije, govorimo o jednostavnom astigmatizmu (ast. Simplex). Po svom obliku mogu biti miopski (ast.simplex myopicus) i hipermetropski (ast.simplex hypermetropicus). Po položaju osnovnih osovina svaki od njih može biti direktni, inverzni i kosi .

¹⁶ Đoko Obućina, *Fotoskijaskopija, primjena u kliničkoj refrakciji oka*, 20. strana.

2.4 Automatizovana refraktometrija



Slika 14. TOMEY RC 5000¹⁷

Autorefraktometrija je danas veoma važan metod merenja refrakcionih stanja i spada u grupu objektivnih metoda određivanja refrakcije. To donosi znatnu uštedu u vremenu kod pregleda i zahteva minimum iskustva. Brzina nije jedina prednost ovakvog načina merenja refrakcionih stanja nego i jednostavnost što dovodi do poboljšanja celog procesa pri utvrđivanju refraktivnih grešaka. Ovaj način merenja se ipak koristi kao polazna osnova za konačnu preskripciju koju ćemo dati na osnovu subjektivnih testova i binokularnog balansa. Iako je poznato da mogu praviti grešku od 0.5 D, usled refleksije sudovnjače i beonjače, nesporna prednost im je ponovljivost, memorisanje rezultata kao i dobijanje rezultata od nekooperativnih pacijenata kod kojih subjektivne metode nisu moguće. Upotreba aparata za merenje refrakcionih grešaka ima dugu istoriju, zajedničko im je da koriste infracrveni izvor svetla sa talasnom dužinom od (oko 880 nm).

Badalov sistem sočiva koji treba da formira špalt sliku unutar oka, čija refleksija prelazi preko razdelnika zraka da bi dostigla svetlosni senzor. Za to vreme pacijent se ohrabruje da relaksira akomodaciju (glavni izvor greške autorefrakcionog merenja) upotrebom fiksacione udaljene mete koja može da ima različite oblike od veoma jednostavnih slika zvezde do oblika složenih varijacija kao što su: balon u vazduhu, jedrilica na moru ili kuća na kraju puta. Proračun refrakcione greške se bazira na analizi uticaja pacijentovog oka na infracrveno zračenje. Način na koji se ova analiza obavlja varira. Većina originalnih instrumenata koristi

¹⁷ www.new.optimetrics.com

neki oblik analize kvaliteta slike oslanjajući se pozicioniranje badalovog sistema sočiva da bi se postigao maksimalan signal u svetlosnom senzoru.

Većina modernih autorefraktometara se oslanja na adaptivni princip Šnajerovog diska. Originalni Šnajerov disk se sastojao od dve rupe u kartici postavljenoj ispred oka. Miopno oko će videti dve slike preko rupica izmenjene ili ukrštene dok ih hipermetrop vidi neukrštenim. To se može odraditi na različitim meridijanima da bi se pružile informacije o prirodi astigmatizma. Autorefraktometri to stimulišu korišćenjem LED izvora svetla, slikama koje zapaža svetlosni senzor ili fotodetektor i pozicijom LED svetla koja je potrebna da bi se postigla jedinstvena slika, jer je fotodetektor povezan sa refrakcionom greškom pacijentovom. U daljem metodu koji koristi nekoliko aparata je adaptacija skijaskopije gde instrument analizira brzinu pokreta refleksa infracrvenog svetla da bi se izmerila refrakciona greška.

Većina studija ukazuje na to da su savremeni autorefraktometri-keratometri brzi, jednostavni, ponovljivi i precizni. Kod cikloplegije ili dobre akomodacione kontrole rezultati su veoma objektivni. Zaista, sferna aberacija koja nastaje dilatacijom cikloplegika čini ovaj metod povoljnijim od skijaskopije u mnogim slučajevima. Njena lakoća upotrebe je pogodna za obavljanje od strane optometriste. Aparati mogu direktno da se povežu na automatsku glavu foroptera olakšavajući rutinsku proveru i određivanje refrakcije.

Glavni izvor greške nastaje zbog:

- Loše fiksacije (koja u velikoj meri zavisi od mete instrumenta),
- Akomodacione fluktuacije (prosečna akomodacija kod mladih osoba može biti uzrok prekomernog minusa), i
- Poteškoće kod zamućenih optičkih medija (može smanjiti efektivnost).

GLAVA 3

Subjektivno određivanje refrakcije

Subjektivne tehnike se obično koriste nakon refraktometrije ili skijaskopije, jer one u stvari preciziraju rezultate do kojih smo do sada tokom pregleda došli. Svaki od ovih testova se obavlja monokualrno, tj. sa jednim okom pokrivenim.



Slika 15. Probni okvir¹⁸

U isto vreme moramo biti svesni da ni jednom od ovih testova ne možemo verovati samom po sebi, nego ih moramo posmatrati u kombinaciji sa ostalim rezultatima pregleda do kojih smo to tada došli. Onoga čega moramo da budemo svesni na samom početku jesu ograničenja ovih različitih testova. Ovo je bitno jer nam to pomaže da odlučimo koji ćemo test koristiti na kom pacijentu, ili da li ćemo uopšte koristiti i jedan od ovih testova. Ovi testovi se obavljaju sa kao provera nađene dioptrijske korekcije subjektivnom metodom da bi bili sigurni da je postignuta emetropija (da su mu korigovane sve refraktivne greške). Kod bilo kojeg od ovih testova mi miramo da budemo precizni kod postavljanja pitanja. Mi moramo da razumemo šta se događa tokom bilo kojeg od subjektivnih testova kako bismo mogli da pravilno interpretiramo odgovore koje dobijamo od pacijenta.

3.1 Test zamagljivanja (+1 Blur test)

Ovaj test se još naziva i test zamagljivanja. Ako dodamo +1 sočivo u probni okvir ispred perskripcije onda će prelomljeni svetlosni zrak biti prelomljen ispred retine jer se sa + sočivom fokalna tačka pomerena unapred. Zbog toga umesto fokusne tačke na retini imamo zamagljeni

¹⁸ Privatni snimak, Herceg Novi.

krug. Ono što ovde želimo da znamo je u kojoj meri je oštrina vida lošija sa +1 probnim sočivom.

Za očekivati je da se pacijent vrati na oštrinu vida 6/18 ili 0,3 sa dodatim +1 probnim sočivom. Ako smanjimo oštrinu vida sa 6/6 ili 1,0 na 6/18 ili 0,3, on da je pacijent emetrop, tj. korigovana mu je refraktivna greška. Ako je oštrina vida pacijenta bolja od 6/18 ili 0,3, to znači da se svetlost fokusirala na manji zamagljeni krug na retini, tj. pacijent bio hipermetrop. Ako je oštrina vida lošija od 6/18 ili 0,3, to znači da je fokalna tačka još više ispred retine, tj. pacijent je bio miop.

Na tipičnoj Snellen karti ovo je 0,25D po liniji, ali to je grub pokazatelj nije uvek tačan; na njega se manje možemo osloniti kako naš vid vremenom postaje lošiji. Na ovaj način možemo da počnemo da dovodimo u vezu vid koji dobijemo od pacijenta na Snellen karti sa veličinom refraktivne greške koju pacijent ima.

Da li ćemo primeniti ovaj test ili ne zavisice od veličine pacijentove zenice. Ako je zenica manja, smanjen je efekat perifernih zraka, tako da će i fokusni krug na retini biti manji. To znači da se emetrop sa malom pupilom neće vratiti na oštrinu vida 6/18 ili 0,3. Preme tome, pre odluke da primenimo ovaj test moramo da pogledamo veličinu pacijentove zenice. Ako je pacijent stariji zenice će biti manje, tako da se kod starijih pacijenata ne možemo osloniti na rezultate +1 blur testa, jer postoji mogućnost da unesemo previše plusa.

3.2 Naizmenični test (Pendulum)

Pendulum test se obavlja jednostavnim dodavanjem + i – sočiva jednake snage (0,25D) i posmatranja kako ovaj dodatak utiče na oštrinu vida. + 0,25 sočiva povlače fokalnu tačku unapred a - 0,25 sočiva je povlače unazad. Miopima će goditi – sočivo jer će se njegovom upotrebom fokalna tačka vratiti na retinu, čime će se smanjiti zamućeni krug a vid, samim tim, poboljšati. Oni neće voleti + sočivo jer će se time povećavati zamućeni krug. Međutim, ova opcija će goditi hipermetropima jer će + sočivo kod njih fokalnu tačku vraćati na retinu, smanjiti zamućeni krug, i poboljšati im vid. Ako je oštrina vida 6/12 ili 0,5 ili bolja onda koristimo +/- 0,25 sočiva, ali ako je lošija, onda ćemo raditi sa sočivima +/- 0,50. Razlog za to je činjenica da neko sa veoma lošim vidom neće ni osetiti +/- 0,25 sočiva, jer će se pacijent lako akomodirati preko +/- 0,25, tako da se lako može dogoditi da pacijentu damo preveliki minus. Moramo pronaći način da uskladimo jačinu dioptrijskog sočiva sa kvalitetom vida koju pacijent ima. Cilj ovog testa je da se doda maksimalan iznos pozitivne dioptrijske snage ili minimum negativne dioptrijske snage koje mogu biti tolerisane od strane pacijentovog oka, bez zamućenja vida.

Ono što trebamo da pitamo pacijenta jeste da li vidi jasnije sa ili bez dodatog +/- sočiva. Postoje dva načina na koje se ovaj test obavlja. Možemo da dodajemo naizmenično + pa – sočiva, ili da dodajemo +/- sočiva dok pacinet ne odgovori da jasnije vidi bez poslednjeg sočiva koje smo dodali. Prva varijanta se koristi kod pacijenata koji nemaju dobru akomodaciju, a druga kod onih koji je imaju. Ako pacijent kaže da vidi isto ili bez razlike, onda je: pendulum izbalansiran, oštrina vida je veoma loša zbog neke patologije, ili zbog malih pupila.

Kod mlađih pacijenata ne želimo da dodamo ekstra(–) osim ako je to neophodno. Njima prvo ponudimo samo + opciju zbog toga što oni akomodiraju (+ sočivo opušta ako modaciju, a – sočivo je stimuliše). Koliko plusa možemo da dodamo zavisi od toga koliko smo tačno uradili skijaskopiju. Ako počnemo previše da dodajemo + bez nekog većeg efekta, onda treba da se upitamo da li ovu tehniku uopšte možemo primenuti kod tog pacijenta. Ako nam kažu da vide jasnije ili isto kao i pre, onda nastavljamo sa dodavanjem plusa. – sočivo im nudimo samo ako nam oni kažu da vide bolje bez + sočiva, što može da ukaže i na to da su oni možda miopi.

3.3 Crveno-zeleni test (Duohrom)



Slika 16. Crveno-zeleni test¹⁹

Duohrom test se zasniva na aksijalnim hromatskim aberacijama, koje su u određenom iznosu normalne kod bilo kog optičkog sistema, ali ne moraju biti iste kod svakog pacijenta. One se smanjuju sa suženjem zenice. Kada svetlost prolazi kroz sočivo ono deluje kao prizma rasipajući svetlosne zrake u više fokalnih tačaka. Ovu pojavu nazivamo hromatskom aberacijom. Kada ovo imamo na oku onda će emetrop (pacijent bez refraktivne greške) žutu svetlost fokusirati na retini, narandžastu i crvenu malo iza retine, a zelenu ispred retine. Duohrom test upravo koristi zelenu i crvenu boju koje su fokusirane na jednakoj udaljenosti od mesta na kojem je fokusirana žuta svetlost. To znači da će emetrop videti zelenu i crvenu svetlost podjednako jasno.

Emetrop će dakle imati zamagljeni krug za zelenu i jednaki zamagljeni krug za crvenu svetlost. Miop će žutu fokusirati ispred retine, što znači da je fokalna tačka crvene svetlosti najbliža retini, bliža od zelene. Ako je fokusna tačka crvene bliže retini, onda će zamagljeni krug biti manji i crvena meta će biti jasnija. Hipermetrop će žutu fokusirati iza retine, tako da će se zelena videti jasnije od crvene, jer je fokusitana bliže retini. Na ovome se zasnima osnovni princip duohroma.

Da bismo mogli da obavimo ovaj test oštrina vida kod pacijenta treba da bude bar 6/12 ili 0,5 i bolji. Jednostavno pitamo pacijenta koju znak vidi jasnije, crveni ili zeleni. Ako pacijent kaže da crveni vidi jasnije, onda treba da mu dodamo –0,25D sočivo. Ako jasnije vide zelenu, to znači da je podkorigovan i onda ćemo dodati +0,25D sočivo. On je miopniji i može da primi još plusa. Ako obe mete pacijent vidi isto probajmo sa + sočivom i vidimo šta će se dogoditi. Suština je u podešavanju snage sve dok pacijent ne vidi i crvenu i zelenu sa istom jasnoćom.

¹⁹ www.visionsofcanada.com

Ovde takođe moramo da obratimo pažnju na ograničenja ovog testa. Tipični duohrom znakovi su 6/9 ili 0,6 do 6/12 ili 0,5, tako da ako je pacijentov vid lošiji, mučiće se da vidi bilo koji od ovih znakova. U tom slučaju pendulum ili +1 test su bolja opcija, jer je razlika između crvenog i zelenog znaka obično 0,25D do 0,50D, tako da ako se radi o velikoj refraktivnoj grešci ova mala razlika neće biti ni registrovana. Samo pacijentu koji su blizu emetropije će registrovati ove male razlike. Kod pacijenata sa većim refraktivnim greškama ćemo koristiti jednu od druge dve tehnike.

Treba da obratimo pažnju kod pacijentata sa uskim zenicama, uska zenica miopizira refrakciju. Ona će predstavljati problem kod bilo kojeg od ovih subjektivnih testova. Kod bilo kojeg od ovih testova želi se uvek izbeći preterana minus korekcija koja bi kod hipermetropa značila nedovoljnu korekciju dalekovidosti. Problem kod duohrom testa je u tome što će mnogi pacijenti jednostavno misliti da crvenu metu vide jasnije od zelene, tako da je moguće pogrešno protumačiti ono što nam oni kažu. Zbog toga je i ovde veoma lako dati previše minusa. Ako je pacijent hipermetrop i akomodira, on će videti i crvenu i zelenu podjednako jasno. Da li je to zaista tako može se proveriti dodavanjem +0,25D sočiva. Ovim dodatkom će izbalansiran duohrom imati previše plusa, čime smo pacijenta učinili miopom i oni će videti crvenu metu jasnije. Ali ako pacijent i dalje kaže da crveni i zeleni znak duohrom testa vidi isto, može biti da je hipermetrop, tako da mi treba da dodamo + korekciju i opustimo akomodaciju. Ako je pacijentova oštrina vida preslaba zbog neke patologije sistema za vid onda nećemo raditi duohrom.

Ako nismo sigurni šta se dešava onda je dobro da prikupimo što više informacija korištenjem sva tri testa, uzimanjem u obzir rezultata skijaskopije i razmišljanjem o oštrini vida. Pokušajmo da dođemo sa što tačnijom perskripcijom. Ako pacijent ne može da zapazi razliku onda mu neće biti toliko važno što perskripcija i nije baš tačna. Drugim rečima, sve dok stepen tačnosti perskripcije odgovara očekivanoj oštrini vida pacijent će biti zadovoljan. Ponekad moramo jednostavno da probamo i da vidimo šta će pacijent da nam kaže. Ukoliko budu došli sa prigovorom na perskripciju, onda će nam prigovor reći u kom pravcu treba da idemo. Ovde će iskustvo optometriste doći do izražaja.

3.4 Ukršteni cilindar (Jackson-cross cilindar)



Slika 17. Ukršteni cilindar²⁰

²⁰ www.eyesfirst.eu

Ova tehnika se koristi kod korigovanja astigmatizma. Kod konstrukcije cross- (ili x) cilindra imamo plus cilindar i minus cilindar koji su iste snage ali je pozitivna osa pod uglom od 90^0 jedan u odnosu na negativnu. Kombinacija ova dva cilindra daje cross- cilindar. Poenta ovog sočiva je da nema sferične komponente nego je samo cilindar. Kada stavimo ovakvo sočivo pred pacijentovo oko nema promene na poziciju sfere. Kada govorimo o cilindru, treba da znamo da, ako znamo gde je osa, onda znamo da je snaga na 90^0 u odnosu na osu.

Da bi cross-cilindar radio potrebno nam je pre svega da imamo krug najmanje konfuzije na retini. To znači da moramo koristiti subjektivne tehnike pre nego što možemo pokušati sa cross-cilindrom. Kad god radimo sa pacijentom koji ima astigmatizam uvek prvo moramo da se pozabavimo sferom. Ono što obično želimo je da na duohromu budemo izbalansirani i da vidimo zelenu malo jasnije. Upravo izbalansiranost na duohromu dovodi krug najmanje konfuzije na retinu. Ukoliko smo pacijentu dali malo jači minus, onda će krug najmanje konfuzije biti gurnut iza retine i oko će akomodirati da bi ga vratilo na retinu. Dakle, kod cross-cilindra balans na duohromu ili mali over-minus su u redu, ali over-plus nije.

Ono što mi u stvari radimo prilikom rada sa Jackson cross-cilindrom je da dodajemo cross-cilindar na cilindar koji već imamo u probnom okviru. Ovi cilindri će se kombinovati i mi želimo da vidimo kakav efekat će ova njihova kombinacija imati na pacijentov vid. Mi u stvari menjamo astigmatični konus rotiranjem ose i skraćivanjem ili produžavanjem iste, i onda gledamo sa kojom opcijom pacijent jasnije vidi. Važno je imati na umu da dve ose moraju biti jednako udaljene od ose cilindra u probnom ramu; ako rotiramo osu cilindra u probnom okviru onda moramo da rotiramo i osu cross-cilindra. Drška cross-cilindra uvek mora da se poklapa sa osom cilindra koji je u probnom okviru. Ako nemamo cilindar u probnom okviru, što često neće biti slučaj nakon skijaskopije, onda ćemo morati da uvedemo cross-cilindar na 135^0 i na 45^0 i da pitamo pacijenta sa kojim cilindrom od ova dva jasnije vidi. Ako odaberu cilindar sa osom na 45^0 onda znamo da je osa potencijalnog cilindra negde u tom kvadrantu. Kada znamo u kom je kvadrantu osa onda prezentujemo pacijentu cilindre sa osama pod uglovima od 180^0 i 90^0 i ponovo ih pitamo koja im osa više odgovara. Mi na taj način znamo da osa našeg cilindra u toj sekciji kvadranta.

Kada odredimo osu onda pristupamo određivanju snage za cilindar. Ovo radimo tako što: u slučaju kada poravnamo minus osu cilindra u probnom okviru sa osom cross-cilindra mi dodajemo minus snagu, dok u slučaju kada poravnamo plus osu cilindra u probnom okviru sa osom cross cilindra mi ćemo oduzimati minus snagu. Na taj način mi kao da pitamo pacijenta da li bolje vidi sa manje ili više minusa. Kada menjamo snagu cilindra mi pomeramo fokalnu liniju unapred ili unazad. Svaka promena jačine cilindra od $-0,50D$ automatski povlači za sobom i promenu u jačini sfere za $+0,25D$ u suprotnom smeru. Mi ovu proceduru ponavljamo sve dok pacijent ne kaže da sa oba cilindra vidi jednako jasno i to je trenutak kada je snaga tačno određena. Mi smo ovim postupkom doveli do toga da je svetlost fokusirana na retini.

Cross cilindar dolazi obično kao $\pm 0,25D$ ili $\pm 0,50D$ i mi treba da odlučimo koji ćemo koristiti, što zavisi od pacijentovog vida. Ako je oštrina pacijentovog vida $6/9$ ili $0,6$ i bolja onda ćemo koristiti $\pm 0,25D$ cross-cilindar, a ako je pacijentova oštrina vida $6/12$ ili $0,5$ i lošija,

koristićemo $\pm 0,50D$ cross cilindar. U slučaju oštine vida 6/9 ili 0,6 i bolja onda će cross-cilindar $\pm 0,50D$ napraviti preveliku razliku. Ako je oština vida 6/25 ili 0,2 onda ni $\pm 0,50D$ cross-cilindar neće napraviti značajnu razliku. U tom slučaju moramo pronaći neki alternativni način da proverimo cilindar.

Moramo pokušati da navedemo pacijenta da nam da što tačnije odgovore. Isto tako, moramo da budemo svesni da u nekim slučajevima i pacijentov odgovor da vidi sve isto može da bude tačan odgovor. Tada moramo da razmislimo o razlozima za takav odgovor. U slučajevima kada ni jedan cross-cilindar (ni $\pm 0,25D$ ni $\pm 0,50D$) ne omogućuju da dobijemo zadovoljavajući odgovor od pacijenta, onda kod tog pacijenta cross-cilindar ne funkcioniše i moramo pronaći alternativnu tehniku.

Glava 4

Optometrijski pregled i donošenje zaključaka

Pregled oka je stvar rutine i logičnog sleđenja redosleda određenih radnji kojima želimo da postignemo određeni cilj, a da bi na kraju omogućili pacijentu da bolje vidi. Treba da tačno razumemo šta kojim korakom u pregledu trebamo da postignemo. Na primer, ako se radi o prepisivanju cilindra, onda moramo prvo da znamo o kolikoj sferi se radi. Drugim rečima, da bismo odredili cilindar, pre toga moramo da odredimo sferu. Isto tako, skijaskopija se uvek radi pre bilo koje subjektivne tehnike. Redosled kojim ćemo obavljati radnje sadržane u pregledu, ako nije tačno određen, onda treba da bude zdravorazumski.

Kada koristimo instrumente, pokušaćemo da uradimo sa jednim instrumentom sve što treba, i tek onda ćemo preći na drugi instrument. Ako pacijent nosi naočare uvek ćemo uzeti to u obzir i uradićemo prvo sve što treba da uradimo dok pacijent nosi naočare, a onda ćemo tražiti da pacijent skine naočare i nastavićemo sa pregledom. Možda ćemo trebati da uradimo cover test ili test oštine vida, možda ćemo želeti da proverimo stereopsis; uradimo sve to dok pacijent nosi naočare, umesto da tražimo od pacijenta da ih svaki čas stavlja i skida.

Probni okvir bi trebalo da se stavi jednom i skine tek kada završimo sve što treba da uradimo dok ga pacijent nosi (skijaskopiju, sve testove koje je potrebno uraditi, dodatak za čitanje, vid na blizinu...). Tek kada sve to završimo, skinemo probni okvir pacijentu.

Pokušaćemo da uradimo sve što trebamo da uradimo sa udaljenosti prvo, a tek onda pređemo na zadake koje trebate da uradimo iz blizine. Razumevanje onoga što se događa na daljinu će nam pomoći da razumemo i ono što se događa na blizinu. I opet, moramo da uradimo korekciju na daljinu pre nego što pređemo na određivanje dioptrije za blizinu, jer je korekcija na blizinu u stvari zbir dioptrijske korekcije za daljinu i adicije za blizinu.

Pri obavljanju pregleda moramo da uvek imamo na umu udobnost pacijenta. Manje udobne testove ostavimo za kraj pregleda. Odaberemo one testove koji će najbolje odgovarati pacijentu kojeg pred sobom imamo. U odabiru testova moramo da uzmemo u obzir godine starosti pacijenta, njegovu inteligenciju, njegovu spremnost za saradnju. Moramo pacijentima dobro objasniti testove koje ćemo da obavimo jer oni ne vole da se na njima rade testovi koje oni ne razumeju. Nikad ne tražimo od njih da rade nešto što bi za njih bilo previše teško, ali ni ono što bi bilo previše detinjasto. Ovo treba da imamo na umu naročito kada radimo sa decom i sa pacijentima sa posebnim potrebama. Ne treba istrošiti pacijentovu spremnost za saradnju radeći nepotrebne testove. Da bismo odredili šta je važno uraditi kod određenog pacijenta, moramo da imamo bar neku ideju o tome kako pacijent vidi (binokularni vid, refraktivna greška), tj. da imamo bar neku ideju o minimumu koji će biti potreban da se tom pacijentu pomogne.

Prvo što ćemo uraditi je opservacija pacijenta. Gledamo pacijenta kao celinu, a ne samo okvir njegovih naočara, ne samo njegove oči. Na taj način možemo da zapazimo neke generalne stvari o zdravlju pacijenta. Ako pacijent ima problema sa kretanjem, on će sigurno želeti dobro da vidi kuda se kreće. Ako ima abnormalni položaj glave, verovatno će imati problem i sa binokularnim vidom.

Treba da obratimo pažnju na istoriju simptoma. Postoji mnogo razloga da uradimo ovo na početku. Tako odmah na početku možemo da odredimo glavne uzroke problema, kao i same glavne probleme koje treba da rešimo.

Kada obavljamo testove pitajmo pacijente precizna pitanja, jer ćemo samo na takva pitanja dobiti i precizne odgovore. Treba da postavimo što više pitanja kako bi prikupili što više informacija relevantnih za ono što treba da uradimo za tog pacijenta. Kada otkrijemo simptome onda ćemo lako moći da odlučimo koje ćemo testove da obavimo.

Tokom preliminarnog pregleda pacijenta ćemo pitati:

- Kojim se zanimanjem bavi?
- Da li obavlja neki part-time posao i koji?
- Da li ima bilo kakav hobi i koji?
- Da li vozi ili ne; da li vožnju obavlja uglavnom noću ili danju?
- Da li ima bilo kakvih problema sa vidom? Ako ima, o kakvim se problemima radi (npr. prilikom čitanja, nakon pet minuta čitanja ne vidi dobro slova – mutno, duplo); pitamo da li se to manifestuje na oba oka ili samo na jednom; Ovo je sigurno problem koji moramo da rešimo. Mi želimo da saznamo šta je problem i bar okvirno ideju o tome možemo da steknemo iz onoga što nam pacijent kaže.
- Da li je vid na daljinu dobar? Uvek tretiramo vid na daljinu i vid na blizinu odvojeno jedan od drugog. To činimo zbog toga što će se javljati sa njima različiti problemi. Vid na daljinu ima svoje probleme, a vid na blizinu svoje.
- Da li je pacijent imao nekih problema sa vidom u prošlosti (bilo kakve povrede, tretmane, operacije...)?
- Da li nosi naočari? Ako ih nosi, koliko ih dugo nisi? Da li ih je nosio u detinjstvu, ako se radi o starijem pacijentu koji je naočare počeo da nosi skoro? Ako pacijent nosi naočari samo za čitanje, da li naočari rešavaju problem?
- Da li postoji neka porodična istorija očnih bolesti?
- Kakvo je pacijentovo opšte zdravlje? Da li postoji nekakva porodična istorija problema sa opštim zdravljem?
- Da li pacijent koristi neke lekove?

Ova pitanja pokrivaju istoriju i simptome. Ako pacijent kaže nešto što može da ima uticaja na pacijentov vid, mi postavljate tada više pitanja kako bi otkrili o čemu se zapravo radi, da pojasnimo o kakvom se problemu radi, koliki je problem, i šta mislimo da bi trebali da uradimo da taj problem rešimo. Nakon razmatranja istorije simptoma, prećićemo na preliminarnu testove kako bi dobili preliminarnu rezultate o čemu se kod tog pacijenta radi. Određivanjem oštine vida mi otkrivamo šta pacijent vidi i kako, tako da već u ovoj fazi pregleda možemo da dobijemo neku ideju o kojoj se refraktivnoj grešci radi. Što je pacijentov vid lošiji to je bila veća refraktivna greška. Tako dolazimo u poziciju da možemo da odlučimo šta ćemo dalje raditi.

Ako pacijenti nose naočare moramo da ih neutrališemo da bismo došli do početne perskripcije. Time, kada dođemo do faze pregleda u kojoj ćemo obavljati skijaskopiju, mi već imamo neku ideju o tome šta očekujemo da ćemo kod tog pacijenta doći.

Uradićemo *cover-test*. U početku radimo cover i un-cover. Ako ne primetimo ništa na jednom oku (nema nikakvih tragova nikakvog neprirodnog kretanja oka), možemo isto da uradimo i sa drugim okom. Tada će biti mnogo lakše uočiti bilo kakvu malu nepravilnost u kretanju oka. Ako primetimo nešto na cover-uncover testu onda ne treba da radimo alternirajući cover test, jer ćemo već tada znati da li postoji neki problem. Ako pogledamo pacijenta i na osnovu *kornealnog refleksa* vidimo da postoji neka tropija, ne treba da radimo cover test jer se ne radi o latentnoj razrokosti, već ćemo tada znati šta pacijent ima.

Ako primetimo bilo kakvo odstupanje od normalnog ne treba da radimo dodatne testove koji bi nam rekli to isto.

Cover test se uvek radi sa upaljenim svetlima u prostoriji u kojoj obavljamo preglede da bi bilo što lakše uočiti bilo kakve devijacije. Dok proveravamo vid na blizinu, proverimo i *konvergenciju*. Sada ćemo znati kakav je pacijentov vid na blizinu i na daljinu. Kada to znamo možemo da pređemo na *pregled zenica*. Moramo ovde da imamo u vidu da ćemo kod tamnijih očiju teže uočiti sitne anomalije, zbog čega će nam biti potreban kornealni refleks. Treba da vidimo da li su zenice iste veličine, da li su obe sužene, i da li se jednako kreću sa okom kada pacijent prati prst ili vrh olovke. Pacijent treba da drži glavu ravno, a da očima prati svetlo.

Nakon toga, možemo da pređemo na određivanje refraktivne greške, ako je pacijent ima, i binokulatnosti, ako je to potrebno. Kada jednom otkrijemo perskripciju za daljinu, mi ćemo želiti da vidimo kakav je binokularni status sada. Moguće je da perskripcija promeni binokularni status. Ako je pacijent npr. bio exoforičan, onda on mogu da postanu još više exoforičan. Ovde više treba da budemo zainteresovani za to šta i kako pacijent vidi, nego za veličinu devijacije.

Zatim ćemo preći na *skijaskopiju*. Skijaskopiju treba da obavljamo sa upaljenim svetlima jer će nam tako biti mnogo lakše da uočimo kornealni refleks. Sve subjektivne tehnike se najbolje obavljaju standardnim uslovima osvetljenja. Sada možemo da odredimo probni ram tako što ćemo izmeriti udaljenost između zenica. Skijaskopiju obavljamo sa probnim ramom na svom mestu.

Kada smo uradili sferu, uradimo cilindar. Kada završimo sa jednim okom, uradimo isto i sa drugim. Kada smo završili sa oba oka razmislimo i o binokularnom balansu.

Binokularno balansiranje ne treba da pokušavamo kod pacijenata sa razrokošću ili strabizmom, jer oni nisu binokularni. Kod njih ćemo ostati pri monokularnoj refrakciji. Isto tako, nećemo ga pokušavati kod pacijenata sa ambliopijom. Moramo biti oprezni kod pacijenata sa nejednakom refraktivnom greškom ili nejednakom oštrinom vida, sa bilo čim što može da utiče na binokularnost.

Potrebno je da steknemo rutinu u obavljanju svih ovih monokularnih i binokularnih testova. Na taj način smo izvršili kompletnu subjektivnu refrakciju. **Kod finalne sfere, binokularnog balansiranja i binokularnog dodatka** mi se uvek koncentrišemo na dodavanje plus dioptrije, a kod minusa mi se opredeljujemo za davanje najmanje minus dioptrije sa kojom pacijent ima najbolji kvalitet vida. Moguće je pri ovome da damo previše plusa. Dakle, nama je potrebna konačna provera kojom želimo da se osiguravamo da nismo otišli predaleko.

Ono što možemo da uradimo, nakon što smo sve ovo završili je da tražimo od pacijenta da gleda u tablu, i onda oduzmemo 0,25D. Ako to učini da pacijent vidi bolje, onda ćemo im dati taj -0,25D, ali samo ako postoji dobar dokaz da pacijent vidi bolje sa tim -0,25, tj. ako zaista ima poboljšanja u oštini vida. Ali ovo se radi uvek tek na kraju. Druga mogućnost bi bila da proverimo dioptriju koju smo dali na crveno-zelenom (duohrom) testu.

Dakle, naša **konačna dioptrijska preskripcija** je kombinacija svih ovih podataka do kojih smo došli od trenutka kada je pacijent ušao u našu optometrijsku ordinaciju. Moramo sve da obuhvatimo da bismo pacijentu dali upravo preskripciju koja mu je potrebna.

Kada smo pacijentu uradili vid na daljinu, preći ćemo na **određivanje vida na blizinu**. Vid iz blizine je veoma važan za našeg pacijenta. Ono za šta smo mi kod ovog testiranja naročito zainteresovani je ugodnost čitanja, tj. čitanje bez suvišnog naprezanja očiju od strane pacijenta. Pacijentu je veoma važno da li može da čita štampani materijal na koji naiđe.

Optimalna udaljenost sa koje bi smo trebali da obavljamo testiranje je 40cm, ali moramo uzeti u obzir željenu udaljenost koju će nam pacijent dati. Možemo pacijentu dati knjigu sa slikama da on sam odredi udaljenost sa koje želi da gleda i koja njemu najbolje odgovara. Isto tako, moramo imati u obzir mogućnost upotrebe kompjutara od strane pacijenta jer i to može uneti neke razlike u pogledu onoga što ćemo pacijentu da prepisemo.

Sada možemo da pređemo na oftalmoskopiju. Nju treba da radimo sistematično, počevši od prednje strane oka, krećući se ka zadnjoj strani. Kada radimo prednju stranu oka možda ćemo želeti da koristimo slit lampu. Ako na prednjem delu oka pronađemo nešto što nije u redu onda moramo da radimo oftalmoskopiju slit-lampom. Time ćemo dobiti bolji pregled i više informacija.

Ako radimo sa sočivima, u ovom stadijumu možemo da **odredimo tip sočiva** koja će pacijent da dobije, da li će to biti bifokalna, singl-vision, multifokalna, itd. Zakažimo pacijentu sledeći pregled. Predočimo mu različite opcije.

Sve ovo što smo do sada rekli se odnosi na rutinskog pacijenta. Ako se pojavi tokom pregleda bilo šta što mi ne možemo da uradimo, moramo pacijenta poslati kod nekoga ko to može da uradi (oftalmologa).

Glava 5

Sopstvena istraživanja

5.1 Materijal i metode

Ispitivanje predstavlja retrospektivnu studiju, koja je obuhvatala 100 ispitanika (pacijenata) koji su zatražili optometrijsku pomoć zbog pada vida na daljinu i /ili blizinu, koji su bili nezadovoljni prethodnom optičkom korekcijom ili su zatražili kontrolni pregled. Materijal je iz optometrijske ordinacije u Herceg Novom. Optometrijski pregled je obuhvatao: uzimanje anamnestičkih podataka (upitnik u prilogu), određivanje vidne oštine na daljinu i blizinu, objektivno određivanje refrakcije autorefraktometrijom i subjektivno određivanje refrakcije.

Merenja su vršena na sledećim aparatima: Auto-refraktometar keratometar ,TOMEY RC-5000 i na Chart projectoru Huvitz CCP 3100 (Snellen chart) Svi prikupljeni podatci su uneti u predhodno formiranu bazu podataka, gde su bili grupisani i statistički obrađeni. Grupisanje je vršeno na osnovu starosti ispitanika u dve grupe: do 40 godina starosti i mlađi i od 41 godine starosti i više. U statističkoj obradi su korištena srednja vrednost , standardna devijacija a poređenja su vršena t-testom sa nivoom signifikantnosti $p < 0.05$. Rezultati su prikazani tekstualno, grafikonima i tabelama.

5.2 Rezultati i diskusija

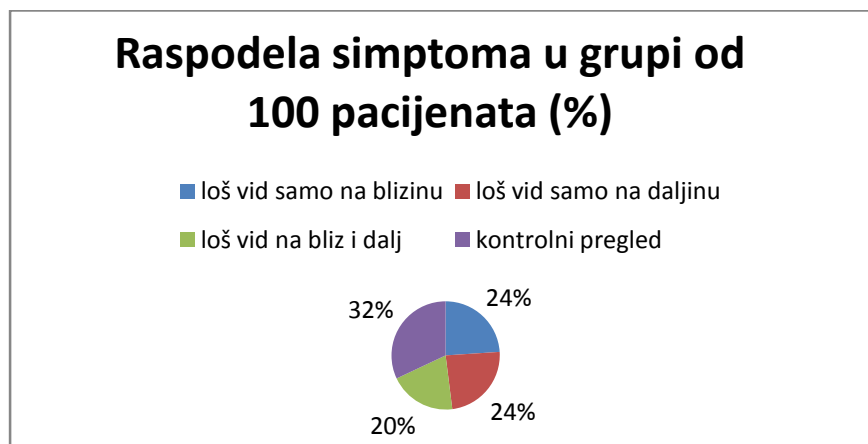
Od 100 pacijenata, 60 ih je bilo ženskog pola, a 40 muškog. U grupi od 40 godina starosti i mlađi bilo je 29 pacijenata, a u grupi od 41 godine starosti i više bio je 71 pacijent. Prosečna starost prve grupe je 30 godina (od 7 godina do 40 godina starosti), a druge 56 godina (od 41 godine do 62 godine starosti).

5.2.1 Anamnestički podatci

Razlozi zbog kojih su se pacijenti javili na optometrijski pregled (anamnestički podaci) su prikazani grafikonom 1:

Tabela i grafikon 1:

Simptom	Broj pacijenata
loš vid samo na blizinu	24
loš vid samo na daljinu	24
loš vid na bliz. i dalj.	20
Kontrolni pregled	32



Kod naših ispitanika najviše je bilo onih koji su došli zbog pada vidne oštine zbog subjektivnog osećaja slabijeg vida na daljinu/blizinu ili slabijeg vida i na daljinu i na blizinu. Pored toga, pacijenti su se žalili na lošu prethodnu perskripciju, glavobolju i zamor nakon dužeg rada na blizinu, naročito u slučaju pacijenata koji duže rade na kompjuteru.

Kod pacijenata od 40 godina starosti i mlađi, prosečna vrednost vizusa na daljinu bez korekcije na desnom oku je bila 0,56, a na levom oku 0,53 (prosečna vrednost na oba oka je bila 0,545). Kod pacijenata od 41 godine starosti i više, prosečna vrednost vizusa na daljinu bez korekcije na desnom oku je 0,60 a na levom 0,59 (prosečna vrednost na oba oka je bila 0,595).

5.2.2 Rezultati autorefraktometrije

Autorefraktometrija je rađena bez prethodne cikloplegije. *Distribucija* hiperopskih (+), miopskih (-) i emetropskih (0) *sfernih komponenti* refrakcije prikazani su u sledećoj tabeli:2 kod ukupnog broja ispitanika.

Tabela 2:

Autorefraktometrija: Sferna komponenta refrakcione greške		
	OD	OS
+	72	74
-	21	23
0	7	3

Tip astigmatске komponente refrakcije, prema položaju glavnih meridijana, *dobijene autorefraktometrijom* prikazana je u tabeli 3 kod ukupnog broja ispitanika. Najveća vrednost cilindara dobijena autorefraktometrijom iznosio -5,00D cyl.

Tabela 3:

Autorefraktometrija: Tip astigmatizma		
	OD	OS
Direktan	39	40
Inverzan	44	40
Kosi	16	17
Bez	1	3

Zbirne vrednosti refrakcije dobijene **autorefraktometrijom** na desnom (OD) i na levom oku(OS) prikazane su tabelom 4: . **Distribucija** hiperopskih (+), miopskih (-) i emetropskih (0) **sfernih komponenti**

Tabela:4

Autorefraktometrija: Sferna komponenta refrakcije kod ispitanika starosti ≤ 40 god. Ispitanika (N = 29)	
	OD/OS
+	26
-	31
0	1
Autorefraktometrija: Sferna komponenta refrakcije kod ispitanika starosti ≥ 41 god. Ispitanika (N = 71)	
	OD/OS
+	120
-	13
0	9

U grupi od 40 godina starosti i manje, zastupljenost miopske (-) sferne komponente refrakcije očiju nešto je viša u odnosu na hipermetropsku (+), dok u grupi od 41 godine starosti i više postoji dominantna zastupljenost hipermetropske (+) sferne komponente refrakcije i daleko manje miopske (-).

Srednje vrednosti sferne i cilindrične komponente refrakcione greške, **dobijene autorefraktometrijom**, prikazane su tabelom 5:

Tabela 5:

Srednje vrednosti rezultata autorefraktometrije (D)*			
		OD	OS
≤ 40 god. starosti (N = 29) Ispitanika	sfera	-0,31	-0,28
	cilindar	-1,23	-0,93
≥ 41 god. starosti (N = 71) Ispitanika	Sfera	1,07	0,96
	cilindar	-0,61	-0,57

*D, dioptrija

5.2.3 Rezultati subjektivnog testa

Distribucija hiperopskih (+), miopskih (-) i emetropskih (0) **sfernih komponenti** refrakcije, dobijeni **subjektivnom metodom**, kod ukupnog broja ispitanika prikazani su u sledećoj tabeli:

Tabela 6:

	Subjektivni test: Sferna komponenta refrakcije	
	OD	OS
+	68	66
-	21	23
0	11	11

Tip astigmatske komponente refrakcije **dobijeni subjektivnom metodom**, kod ukupnog broja ispitanika prema položaju glavnih meridijana, prikazan je u tabeli 7: Najveća vrednost cilinda dobijena na subjektivnom testu iznosi -3.25D cyl.

Tabela 7:

Subjektivni test: Tip astigmatizma		
	OD	OS
Direktan	24	28
Inverzan	19	22
Kosi	8	3
Bez	49	47

Zbirne vrednosti refrakcione greške **dobijene subjektivnim testom** na desnom (OD) i na levom oku(OS) prikazane su tabelom 8: **Distribucija** hiperopskih (+), miopskih (-) i emetropskih (0) **sfernih komponenti**

Tabela:8

Subjektivni test: Sferna komponenta refrakcije kod ispitanika starosti ≤ 40 god. Ispitanika (N = 29)	
	OD/OS
+	24
-	31
0	3
Subjektivni test: Sferna komponenta refrakcije kod ispitanika starosti ≥ 41 god. Ispitanika (N = 71)	
	OD/OS
+	110
-	13
0	19

Srednje vrednosti sferne i cilindrične komponente refrakcione greške, **dobijene subjektivnom metodom**, prikazane su tabelom 9:

Tabela 9:

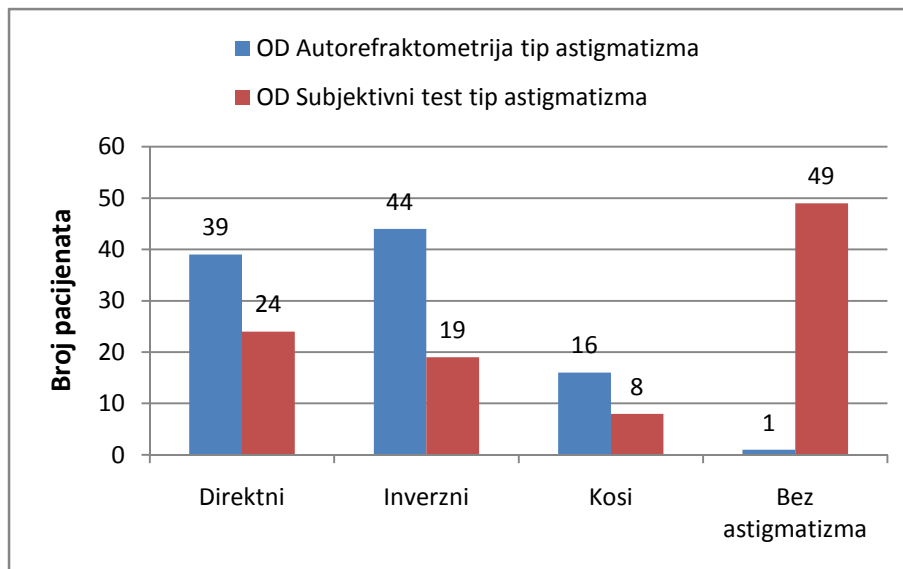
Srednje vrednosti rezultata subjektivni test (D)			
		OD	OS
≤ 40 god. starosti (N = 29) Ispitanika	sfera	-0,34	-0,29
	cilindar	-0,75	-0,73
≥ 41 god. starosti (N = 71) ispitanika	Sfera	0,89	0,75
	cilindar	-0,27	-0,27

Prosečna vrednost astigmatizma kod obe starosne grupe pacijenata bila je manja na subjektivnom testu u odnosu na objektivni prosek.

5.3 Poređenje rezultata autorefraktometrije i subjektivnog testa

Upoređivanjem dobijenih rezultata koje sam dobio objektivnom metodom autorefraktometrije sa onima do kojih sam došao subjektivnim testom, došao sam do zaključka da vrednosti nisu identične.

Ako bi pokušali grafički da prikažemo upoređivanje *tipa astigmatizma* dobijenog na osnovu *autorefraktometrije* i onog koji je dobijen *subjektivnim testom*, grafikom bi izgledao ovako:



Grafikon 2:

Tabela 10:

Autorefraktometrija: Sferna komponenta refrakcije kod ispitanika starosti ≤40 god. Ispitanika (N = 29)		Subjektivni test: Sferna komponenta refrakcije kod ispitanika starosti ≤40 god. Ispitanika (N = 29)	
		OD/OS	
+	26	24	
-	31	31	
0	1	3	
Autorefraktometrija: Sferna komponenta refrakcije kod ispitanika starosti ≥41 god. Ispitanika (N = 71)		Subjektivni test: Sferna komponenta refrakcije kod ispitanika starosti ≥41 god. Ispitanika (N = 71)	
		OD/OS	
+	120	110	
-	13	13	
0	9	19	

Za očekivati je da sfera i cilindar na subjektivnom testu budu manji, što se i pokazalo kod cilindra kod obe starosne grupe pacijenata, sferna komponenta ametropije je imala veće prosečne, miopske vrednosti na subjektivnom testu kod pacijenata od 40 godina starosti i manje (tabele 5, 9) iz razloga što mlađe osobe teže hiperkorekciji, često imaju spazam akomodacije, pojavljuje se pseudomiopija (lažna miopija) gde su vrednosti u minusu, a radi se o emetropima ili čak malim hipermetropima. Prema tome, metoda objektivnog određivanja refrakcije u praksi može da posluži kao reper da se ne pretera u hiperkorekciji miopije subjektivnom metodom, jer mlađe osobe traže maksimalnu korekciju oštine vida. Isto važi za oba oka.

Tabela 11. Usporedna tabela *srednje vrednosti i standardne devijacije* refraktivne greške dobijene autorefraktometrijom i subjektivnim testom kod ispitanika *od 40 godina starosti i mlade* u dioptrijama (D) *

Tabela 11:

	Sfera (D)		Cilindar (D)	
	OD	OS	OD	OS
autorefraktometrija. ≤40 godina starosti (N = 29) Ispitanika	-0,31±1,72	-0,28±1,69	-1,23±1,11**	-0,93±1,42
subjektivni test. ≤40 godina starosti (N = 29) Ispitanika	-0,34±1,37	-0,29±1,40	-0,75±0,85**	-0,73±0,80

*Srednja vrednost ± 1 standardna devijacija

**T-test., p < ili > 0.05

Poređenjem vrednosti refrakcije dobijene objektivnom i subjektivnom metodom određivanja kod pacijenata 40 godina starosti i manje dobijeni su različiti rezultati ali dali je ta razlika statistički značajna ili ne poslužili smo se t-testom (tabela 11). T-test je pokazao da ne postoji statistički značajna razlika između objektivne i subjektivne refraktometrije između sfera desnog i levog oka i cilindra na levom oku. Statistički značajna razlika između objektivne autorefraktometrije i subjektivnog određivanja refrakcije je dobijena smo na cilindru desnog oka.

Tabela 12. Usporedna tabela *srednje vrednosti* i *standardne devijacije* refraktivne greške dobijene subjektivnim testom i autorefraktometrijom kod ispitanika *od 41godine starosti i više* u dioptrijama (D)*

	Sfera (D)		Cilindar (D)	
	OD	OS	OD	OS
Autorefraktometrija. ≥41 godina starosti (N = 71) Ispitanika	+1,07±1,20**	+0,96±1,20**	-0,61±0,67**	-0,57±0,63**
subjektivni test. ≥41 godina starosti (N = 71) Ispitanika	+0,89±0,97**	+0,75±1,01**	-0,27±0,48**	-0,27±0,49**

*Srednja vrednost ± 1 standardna devijacija

Poređenjem vrednosti refrakcije dobijene objektivnom i subjektivnom metodom određivanja kod pacijenata od 41godina starosti i više (Tabela 12), utvrdio sam postojanje statistički značajne razlike vrednosti sfera i vrednosti cilindra na oba oka ($p < 0.05$)

Iz ovoga sam zaključio da je metoda automatizovane refraktometrije metoda koja daje orijentacione vrednosti koje se koriguje tokom subjektivnog određivanja refrakcije, i rezultati mogu da se uporede sa rezultatima subjektivne refraktometrije.

Želim da naglasim da korekcija refraktivne greške počinje subjektivnom metodom, zatim se nastavlja objektivnom metodom, i završava se subjektivnom metodom. Za očekivati je da postoji odstupanje između objektivne metode (autorefraktometrija) i subjektivne metode, jer one jednu drugu ne isključuju nego dopunjuju takođe se mora uzeti u obzir: vidni zahtevi pacijenta, komfor, predhodna preskripcija, okulo-morotna ravnoteža i drugi.

Ovim radom sam takođe dokazao da nisam prepisao naočare koje su rezultat dobijen direktno sa autorefraktometra, kao što se nekad radi, već sam uradio ponovno određivanje subjektivne refrakcije i ustanovio dobar vizus i komfor pacijenta. Od ukupno 100 pacijenata (200 očiju) samo u jednom slučaju krajnja preskripcija dobijena subjektivnom metodom je bila ista na oba oka kao i preskripcija dobijena objektivnom metodom, a u 10 slučajeva na jednom oku krajnja preskripcija dobijena subjektivnom metodom je bila ista kao i preskripcija dobijena objektivnom metodom .

Neću prepisati punu objektivnu refrakciju iz tri razloga:

1. Postoje određena fiziološka odstupanja kod svih osoba. Ovde prvenstveno mislim na fiziološki astigmatizam koji će nam kompjuter pokazati.
2. Binokularni razlozi u zavisnosti od stanja okulomotorne ravnoteže, odn. balansa (manje ili više ću korigovati hipermetropiju odn. miopiju), i
3. Subjektivni razlog odstupanja u odnosu na pacijenta, dioptrija koja mu čini veći komfor u svakodnevnom životu odnosno daje mu bolji kvalitet života.

Zaključci:

1. Da je veći broj osoba u grupi od 41 godine starosti i više koje se javljaju zbog potrebe korigovanja refraktivne greške (dioptrije)
2. Da je veći broj hipermetropa i presbiopa u grupi od 41 godine starosti i više koji se javljaju zbog potrebe korigovanja refraktivne greške (dioptrije)
3. Subjektivno i objektivno određivanje refrakcije može da daje različite vrednosti refrakcione greške.
4. Na taj način Subjektivno i objektivno određivanje refrakcije su metode koje se međusobno dopunjuju.
5. U prepisivanju optičke korekcije pored rezultata objektivnog i subjektivnog određivanja refrakcije od značaja su i drugi faktori, vidni zahtevi pacijenta, predhodna preskripcija, komfor: okulo-morotna ravnoteža i drugi.

LITERATURA

Blagojević, Milan, *Očne bolesti* (Beograd: Medicinska knjiga, 1982).

Vojinković, Božidar, *Fizilogijska optika oka, za oftalmologe i optometriste* (Rijeka: Media d.o.o., 1991).

Dandona, R. I L., "Refractive error blindness," u *Bull World Health Organ.* 2001;79:237-243.

National Committee for Prevention of Blindness, Ministry of Health Special Education and Social Welfare, Islamabad, Pakistan, National Programme for Prevention of Blindness: First five year Plan 1994-98.

Obućina, Đoko, *Fotoskijaskopija, primena u kliničkoj refrakciji oka* (Beograd: Svet knjige, 2001).

Parunović, Aleksandar, Dobrosav Cvetković i saradnici, *Korekcija refrakcionih anomalija oka* (Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 1995).

Moe, Myron, „Taking the Mystery Out of Refraction,“ Master Paper, p. 1.

Franklin, Andy, i Bill Harvey, „Routine Eye Examination. Part 6: Objective Refraction“ u *Optician*, broj od 11.04.08, 20. strana; na www.opticianonline.net

<http://www.igehrc.in/>

<http://www.quantel-medical.com>

<http://www.blog.realkidshades.com/>

<http://www.new.optimetries.com/>

www.visionsofcanada.com

www.eyesfirst.eu

Sekundarna literatura:

Dr Ennis, Fergal, *Beleške sa predavanja i skripte*, Novi Sad, 2011

Biografija



Zoran Kuburić

Rođen 24. Marta 1965 godine u Prijedoru, BiH

Bračno stanje: oženjen, živim sa suprugom, otac dvoje dece

Zaposlen od 1988 godine kao preduzetnik, vlasnik optičarskih radnji u Sremskoj Mitrovici i Herceg Novom

KVALIFIKACIJE

Završena srednja tehnička škola u Sremskoj Mitrovici

Diploma VIŠE ŠKOLE ZA POSLOVNE SEKRETARE I MENADŽMENT U KARLOVCIMA

Diploma FAKULTETA ZA MENADŽMENT U NOVOM SADU i

Apsolvent Prirodno matematičkog fakulteta u Novom Sadu Departman za fiziku smer

Optometrija

Strani jezici: engleski – srednji nivo

UNIVERZITET U NOVOM SADU
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

Identifikacioni broj:

IBR

Tip dokumentacije:

TD

Tip zapisa:

TZ

Vrsta rada:

VR

Autor:

AU

Mentor:

MN

Naslov rada:

NR

Jezik publikacije:

JP

Jezik izvoda:

JI

Zemlja publikovanja:

ZP

Uže geografsko područje:

UGP

Godina:

GO

Izdavač:

IZ

Mesto i adresa:

MA

Fizički opis rada:

FO

Naučna oblast:

NO

Naučna disciplina:

ND

Predmetna odrednica/ ključne reči:

PO

UDK

Čuva se:

ČU

Važna napomena:

VN

Datum prihvatanja teme od NN veća:

DP

Datum odbrane:

DO

Članovi komisije:

KO

Predsednik:

Mentor:

član:

Monografska dokumentacija

Tekstualni štampani materijal

Stručni rad

Zoran Kuburić 911/07

Dr Slobodanka Latinović

Poređenje subjektivne i objektivne metode određivanja refrakcije automatizovanom refraktometrijom srpski (latinica)

srpski/engleski

Srbija

Vojvodina

2011

Autorski reprint

Prirodno-matematički fakultet, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

Optometrija

Refrakcija

Optometrija

Biblioteka departmana za fiziku, PMF-a u Novom Sadu
nema

14. Mart 2012.

dr Zoran Mijatović, red. prof.
dr Slobodanka Latinović,
dr Željka Cvejić, docent

**UNIVERSITY OF NOVI SAD
FACULTY OF SCIENCE AND MATHEMATICS**

KEY WORDS DOCUMENTATION *Accession number:*

ANO

Identification number:

INO

Document type:

Monograph publication

DT

Type of record:

Textual printed material

TR

Content code:

Final paper

CC

Author:

Zoran Kuburić 911/07

AU

Mentor/comentor:

dr Slobodanka Latinović

MN

Title:

Subjective and Objective Refraction Using Automated Refractometry

TI

Language of text:

Serbian (Latin)

LT

Language of abstract:

English

LA

Country of publication:

Serbia and Montenegro

CP

Locality of publication:

Vojvodina

LP

Publication year:

2011

PY

Publisher:

Author's reprint

PU

Publication place:

Faculty of Science and Mathematics, Trg Dositeja Obradovića 4, Novi Sad

PP

Physical description:

PD

Scientific field:

Optometry

SF

Scientific discipline:

Refraction

SD

Subject/ Key words:

Optometric

SKW

UC

Holding data:

Library of Department of Physics, Trg Dositeja Obradovića 4

HD

Note:

none

N

Accepted by the Scientific Board:

ASB

Defended on:

March 14 2012

DE

Thesis defend board:

DB

President:

dr Zoran Mijatović, full professor

Member:

dr Slobodanka Latinović, full professor

Member:

dr Željka Cvejić, Docent

