



Doprinos i značaj nalaza Hajdelbergove tomografije retine II u dijagnostikovanju okularne hipertenzije i njene konverzije u primarni glaukom otvorenog ugla

Contribution and significance of Heidelberg Retinal Tomography II in diagnostics of ocular hypertension and its conversion into primary open-angle glaucoma

Vujica Marković, Đorđe Kontić, Paraskeva Hentova-Senčanić, Marija Božić,
Ivan Marjanović, Vera Krstić, Dragana Kovačević

Klinički centar Srbije, Institut za očne bolesti, Beograd, Srbija

Apstrakt

Uvod/Cilj. Pod terminom „okularna hipertenzija“ podrazumeva se očni pritisak veći od 21 mmHg ustanovljen prilikom dva uzastopna pregleda, u odsustvu primetnog glaukomnog oštećenja. Cilj rada bio je da se, pomoću nalaza dobijenih Hajdelbergovom tomografijom retine II (*Heidelberg Retinal Tomography II* – HRT II) tokom kontrolnih pregleda, dokaže da u grupi ispitanika sa okularnom hipertenzijom nije došlo do strukturnih promena na papili vidnog živca (nije nađeno povećanje odnosa između prečnika ekskavacije i prečnika papile – C/D, kao ni gubitak neuroretinalnog – NR oboda), dok je u grupi ispitanika sa konverzijom okularne hipertenzije u glaukom (porast C/D odnosa i gubitak NR oboda) došlo do strukturnih promena na papili vidnog živca specifičnih za glaukom. Time bi se doprinelo postavljanju dijagnoze konverzije okularne hipertenzije u glaukom i pre ispada u nalazima kompjuterizovane perimetrije i drugih funkcijskih ispada. **Metode.** Tokom perioda 2002–2007. godine praćeno je 29 bolesnika sa okularnom hipertenzijom. Ritam kontrolnih pregleda utvrđen je na osnovu prisustva i jačine faktora rizika od nastanka glaukoma i sprovodio se na 3–6 meseci. Pregled je podrazumevao i obuhvatao merenje intraokularnog pritiska (IOP) metodom Goldmanove aplanacione tonometrije, određivanje centralne debljine rožnjače metodom pahimetrije, pregled komornog ugla indirektnom gonioskopijom, testiranje vidnog polja primenom kompjuterizovane perimetrije, kao i pregled papile vidnog živca oftalmoskopom i prime-

nom HRT II. Primenom HRT II dobija se veliki broj stereometrijskih parametara optičkog diska, od kojih su najvažniji stanje NR oboda i C/D odnos koje smo pratili tokom kontrolnih pregleda, kako za svaki segment, tako i za papilu u celini. **Rezultati.** U pomenutom periodu praćenja kod 29 ispitanika sa okularnom hipertenzijom, nađena su tri (10,3%) slučaja konverzije okularne hipertenzije u primarni glaukom otvorenog ugla. U grupi ispitanika sa okularnom hipertenzijom, kod kojih nije došlo do konverzije, nalazima HRT II tokom praćenja od šest meseci, nisu utvrđeni značajnije povećanje C/D odnosa, kao ni značajniji gubitak površine i zapremine NR oboda. U tri slučaja konverzije okularne hipertenzije u glaukom, nalazima HRT II rađenim na tri meseca, nađen je porast C/D odnosa kao i značajniji gubitak zapremine NR oboda na poslednjem kontrolnom pregledu u odnosu na prvi. **Zaključak.** Nalazima dobijenim primenom HRT II potvrđena je dijagnoza okularne hipertenzije kada nije bilo gubitka NR oboda, niti povećanja C/D odnosa na poslednjem u odnosu na prvi pregled. U slučajevima konverzije okularne hipertenzije u glaukom dolazilo je do porasta C/D odnosa i gubitka NR oboda na poslednjem kontrolnom pregledu u odnosu na prvi. Rezultati rada dobijeni nalazima HRT II pokazuju da je kod 10 % ispitanika došlo do konverzije okularne hipertenzije u glaukom.

Ključne reči: hipertenzija, okularna; glaukom; dijagnostičke tehnike, oftalmološke.

Abstract

Background/Aim. A term “ocular hypertension” is used when IOP is found to be > 21 mmHg on two consecutive occasions, in the absence of detectable glaucomatous damage. The aim of this study was to determine the significance and contribution of Heidelberg Retinal Tomography II

(HRT II) results that show very early, subtle changes in retinal neurofibre layers (RNFL) in the optic nerve head that are specific for glaucoma itself (the loss of neuroretinal rim area and an increase of Cup/Disc ratio), but are not possible to register by an ophthalmoscope. Also, when the results of the functional tests remain unchanged, that confirms the conversion of ocular hypertension into glaucoma. **Method-**

ods. During a 5-year study period (2002–2007), 29 patients with ocular hypertension were examined. The frequency of control examinations, based on the presence of risk factors for glaucoma development, was 3–6 months. The examination also included IOP measurements with Goldmann Applanation Tonometry (GAT), central corneal thickness (CCT) determination by pachymetry, the examination of chamber angle using indirect gonioscopy, visual field tests by computerized perimetry and also *papillae nervi optici* (PNO) examination by using HRT II. The application of HRT II enables a great number of stereometric parameters of optic disc, the most important being the rim area and Cup/Disc (C/D) ratio, which was followed during the control examination by each segment, as well as PNO in global.

Results. In the examination period, three cases of conversion of ocular hypertension into a primary open-angle glaucoma were found. In the group of patients with ocular hypertension, HRT II results after six months did not show a significant increase in C/D ratio. No significant loss of rim area or rim volume was found either. In three cases of con-

version, HRT II results after 3 months showed an increase of C/D ratio and also a significant loss in rim volume at first examination (0.413) comparing to the last one. **Conclusion.** In diagnosing ocular hypertension and its conversion to glaucoma, HRT II is used for quantitative evaluation of retinal topography and for quantitative monitoring of topographical changes, especially regarding the increase of C/D ratio and loss of rim volume tissue, which enables to see and register subtle structural changes in optic nerve head and RNFL that are so characteristic for glaucoma, which cannot be seen by an ophthalmoscope. With these results, according to risk factors for glaucoma, one can confirm the diagnosis of ocular hypertension and its conversion to primary open-angle glaucoma. In this study HRT II revealed conversion of ocular hypertension into glaucoma in 10% of the patients.

Key words:
ocular hypertension; glaucoma; diagnostic techniques, ophthalmological.

Uvod

Okularna hipertenzija označava stanje povišenog intraokularnog pritiska (IOP) iznad granica statističke normale (21 mmHg) izmerenog na jednom ili oba oka u dva ili više navrata, a u nedostatku primetnog glaukomnog oštećenja. Klinička slika okularne hipertenzije definisana je kod osoba kod kojih se i pored povišenog IOP nisu ispoljila ostala dva znaka glaukomnog trijasa (ekskavacija papile vidnog živca i ispadi u vidnom polju), niti su zbog toga imale pad vidne oštine¹. Gonioskopski, odlikuje se otvorenim komornim uglom koji nije predisponiran za blok, a bez prisustva drugih očnih bolesti i drugih faktora rizika od nastanka i razvoja glaukoma kao što su pseudoeksfolijacije (PEX) i pigmentni disperzioni sindrom (PDS)².

Za razliku od okularne hipertenzije, glaukom je hronična progresivna optička neuropatija sa karakterističnim promenama na papili vidnog živca i sloju nervnih vlakana i specifičnim rasporedom i oblikom ispada u vidnom polju koji su često, udruženi sa povišenim IOP. Kako je glaukom bez sumnje progresivna bolest, ima smisla, naročito u ranim stadijumima bolesti, pratiti promene tokom vremena i tražiti znakove promena i progresije koje bi poslužile kao dokaz za postavljanje pouzdanije dijagnoze ove bolesti. Precizna opservacija i ostala dokumentacija papile vidnog živca (PNO) već dekadama je esencijalna za postavljanje dijagnoze glaukoma, kao i njegovo lečenje. Razvoj laserskih tehnika prikazivanja je omogućio i unapredio mogućnost oftalmologa da sačini i kvantifikuje konture PNO, tako da se primenom Hajdenbergove tomografije retine II (HRT II) postiže optimum kvantitativne biometrijske evaluacije promena morfologije i topografije papile. Cilj ovog rada bio je da ukaže na doprinos i značaj nalaza HRT II u dijagnostikovanju okularne hipertenzije, kao i konverzije okularne hipertenzije u primarni glaukom otvorenog ugla.

Faktori visokog rizika od konverzije okularne hipertenzije u primarni glaukom otvorenog ugla su vrednosti IOP od

28 mmHg ili više, vrednosti IOP od 22 mmHg i više uz centralnu debljinu rožnjače manju od 555 mikrona, vertikalni odnos ekskavacije i širine diska od 0,4 ili više i defekti u sloju nervnih vlakana i parapapilarne promene^{1,4,5}.

Faktori umerenog rizika od konverzije okularne hipertenzije u primarni glaukom otvorenog ugla su vrednosti IOP od 24–27 mmHg, nedostatak defekata u sloju nervnih vlakana, odnos vertikalne dimenzije ekskavacije i vertikalnog dijalmetra diska veći od 0,5 i centralna debljina rožnjače veća od 588 mikrona, porodična anamneza postojanja primarnog glaukoma otvorenog ugla kod rođaka prvog stepena srodstva, kao i visoka miopija^{1,4,5}.

Iako 4–7% populacije starosti preko 40 godina ima IOP > 21 mmHg, osobe sa očnom hipertenzijom dobijaju glaukom po stopi od samo 1% godišnje¹. Rizik od nastajanja glaukoma povećava se porastom IOP. Nema nepogrešivog načina da se predvidi kod koga će se razviti glaukom.

Mnogim bolesnicima sa okularnom hipertenzijom nije potrebno lečenje, a samo one sa visokim rizikom od glaukoma treba lečiti da bi se odložio ili predupredio razvoj primarnog glaukoma otvorenog ugla.

Metode

U proteklih pet godina ispitivano je i praćeno 29 bolesnika sa okularnom hipertenzijom merenjem IOP Goldmannovom aplanacionom tonometrijom primenom dnevne krive IOP. Pregled komornog ugla vršen je indirektnom gonioskopijom. Tokom periodičnih pregleda rađena je kompjuterizovana perimetrija. Svim bolesnicima u momentu postavljanja dijagnoze urađena je pahimetrija (metoda za merenje centralne debljine rožnjače), a pregled i opservacija PNO vršena je oftalmoskopskim i HRT II pregledom periodično na 3–6 meseci.

Hajdenbergova tomografija retine II, nova tehnologija, koristeći konfokalni laser skening oftalmoskop daje i analizira trodimenzionalnu sliku glave vidnog živca, pružajući

kvantitativnu evaluaciju glaukomnih promena na papili, što je od velikog značaja jer obezbeđuje objektivne i reproduktivne procene (slika 1) ⁶⁻⁸.



Sl. 1 – Hajdelbergov retinalni tomograf II (HRT II)

Primena HRT II zasniva se na laseru kao izvoru svetlosti, specijalnoj optici pri odašiljanju laserskih zraka i konfokalnoj detekciji. Laserskim skenerom prave se multipli optički preseki retine, koji se pomoću odgovarajućeg kompjuterskog softvera slažu u trodimenzionalnu sliku papile vidnog živca koja se projektuje na monitor kompjutera i koja se može odštampati i čuvati u istoriji bolesti.

Hajdelbergova tomografija retine II obezbeđuje nekoliko metoda za detekciju abnormalnosti optičkog nerva. Dve najvažnije su multivarijaciona diskriminaciona analiza i regresiona analiza.

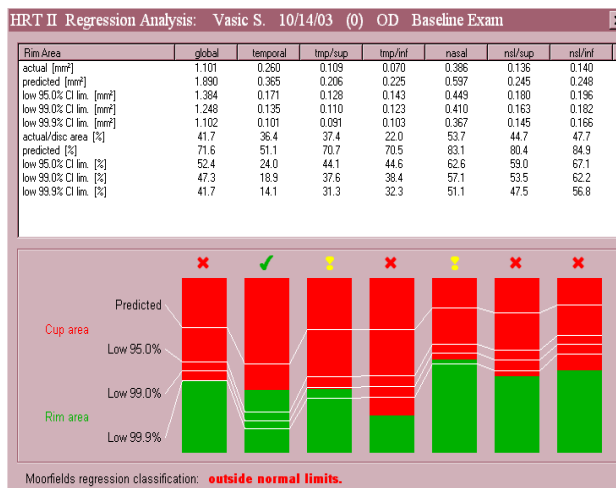
Primenjena tehnika multivarijacione diskriminacione analize obezbeđuje diskriminirajuću funkciju koja je linearna kombinacija stereometrijskih parametara ekskavacije, oblika ekskavacije merenog trodimenzionalno, zapremine neuroretinalnog oboda i varijacije visine neuroretinalne površine duž kontura diska, tako da su u tom smislu najvažnija tri parametra u procenivanju razlike između normalne i glaukomne glave optičkog nerva: veličina i oblik ekskavacije (CSM), zapremina neuroretinalnog oboda (rim volumen) i varijacije u visini konturne linije (HVC) ⁶⁻⁸.

Softver u okviru HRT II sadrži normalne vrednosti stereometrijskih parametara zajedno sa uporednim vrednostima za rani, srednji i uznapredovali glaukom, koje su numerička prezentacija dobijena normativnom studijom koja je urađena na Univerzitetu u Heidelbergu, pod rukovodstvom Reinharda Burka. Studija je obuhvatila pregled 743 oka, 349 sa normalnim vidnim poljem, 192 sa ranim – početnim ispadima u vidnom polju (2–5 dB), 97 očiju sa umerenim ispadima u vidnom polju (5–10 dB) i 105 očiju sa uznapredovalim i odmah klim ispadima u vidnom polju (iznad 10 dB).

Iako HRT II sadrži dugu listu stereometrijskih parametara, najkorisniji u osnovnom određivanju i praćenju su: *disc area* – površina PNO (mm²); *rim area* – površina (mm²) i *rim volume* – zapremina neuroretinalnog (NR) oboda (mm³); *cup area* (mm²) i *cup volume* (mm³) – površina i zapremina ekskavacije (udubljenja) optičkog diska; odnos prečnika ekskavacije i prečnika papile (*C/D ratio*); oblik ekskavacije

meren trodimenzionalno (*cup shape measure* – CMS); varijacije u dubini ekskavacije – visini konturne linije (*contour height variation* – CHV); prosečna debljina sloja nervnih vlakana (*mean RNFL thickness*) ^{9, 10}. Svi parametri se prate i analiziraju po sektorima i globalno za papilu u celini.

Drugi metod za detekciju ranih glaukomnih promena koji koristi HRT II softver je regresiona analiza koja se oslanja na regresiju *rim aree* u odnosu na *disc areu* i na 99% interval poverenja. Dokazano je da ovaj metod omogućava detekciju glaukomnih promena i pre potvrda i nalaza ispada u vidnom polju u grupi bolesnika sa okularnom hipertenzijom koja se konvertuje u rani glaukom. Softver koji koristi HRT II sadrži u sebi Morfieldsovu analizu regresije, program kojim se porede dobijene vrednosti sa predviđenim vrednostima (onima koje izražavaju normalan nalaz) za dato životno doba i veličinu papile, a nalaze se u bazi podataka aparata. Te predviđene vrednosti izračunate su na osnovu statistički obrađenog (analizom regresije) ispitivanja velikog broja osoba sa normalnim nalazom na očima. Morfieldsova analiza regresije pravi poređenje između površine optičkog diska i površine neuroretinalnog oboda i normalnih vrednosti kako bi napravila početnu analizu i klasifikaciju. Pored numeričke tabele, ova analiza omogućuje i grafičku analizu optičkog nerva i područja neuroretinalnog oboda, tj. topografije, tako što deli nerv-papilu u šest sektora i daje izveštaj o statusu svakog sektora ⁷. Aktuelni softver prema Morfieldsovoj analizi regresije automatski pravi gradaciju sektora definisanih u normalne (označene zelenom kvačicom) gde postoji sumnja na glaukom; granične vrednosti (označene žutim uzvičnikom) i sektore izvan normalnih vrednosti (označenih crvenim krstićem) (slika 2) ⁷.



Sl. 2 – Prikaz nalaza Morfieldsove analize regresije dobijen Hajdelbergovom tomografijom retine II (HRT II)

Morfieldsova analiza regresije takođe obezbeđuje rezultate koji se odnose na ukupnu površinu papile, kao i na konačnu klasifikaciju i oni mogu biti normalni, granični i patološki. Obezbeđivanjem velikog broja stereometrijskih parametara optičkog diska omogućava se kvantitativna analiza promena papile vidnog živca. Dok su C/D odnos i opis tkiva NR oboda zlatni standard za definisanje fizičkih atri-

buta nerva, dotle su gubitak NR oboda i povećanje C/D odnosa tokom kontrolnih pregleda u periodu praćenja, ključ u potvrđivanju konverzije okularne hipertenzije u glaukom.

Rezultati

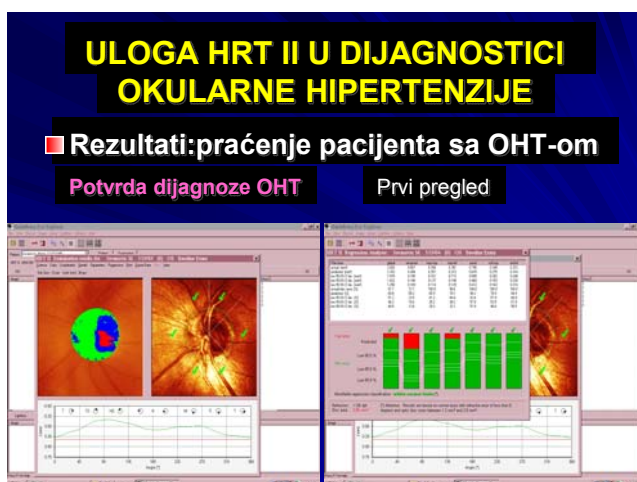
Tokom petogodišnjeg perioda, 2002–2007., praćeno je 29 ispitanika sa dijagnozom okularne hipertenzije potvrđene svim navedenim metodama. Ritam praćenja bio je utvrđen na osnovu prisustva i jačine faktora rizika od nastanka glaukoma i iznosio je 3–6 meseci. Od 29 bolesnika, 16 su bile žene, a 13 muškarci, starosti 42–64 godine. Svi ispitanici su imali vrednosti IOP veće od 22 mmHg, a gornja granica kretanja IOP iznosila je do 30 mmHg. Gonioskopski, imali su otvoren, širok i osrednje pigmentovan komorni ugao, bez prisustva pseudoekfolijacija i pigmentnog disperzionog sindroma. Ispitanici nisu imali ispade u nalazima kompjuterizovane perimetrije, niti promene u morfologiji papile, specifične za glaukom (C/D odnos ni kod jednog bolesnika nije bio veći 0.4 / I) videne oftalmoskopom.

kturnih promena u glavi optičkog živca i u sloju nervnih vlakana, iako su vrednosti pritiska bile iznad granica statističke normale.

Na prvom – osnovnom pregledu nađeno je da C/D odnos iznosi 0,083, sa površinom papile od 3,082 mm². Vrednost površine NR oboda iznosila je 2,826 mm², a vrednost rim volumena 0,861 mm³.

Na poslednjem kontrolnom pregledu, nađena je vrednost C/D odnosa od 0,101, površine NR oboda 2,772 mm², rim volumena 0,757 mm³, čime je dokazano i kvantitativno da nije došlo do povećanja C/D odnosa, do značajnijeg gubitka NR oboda.

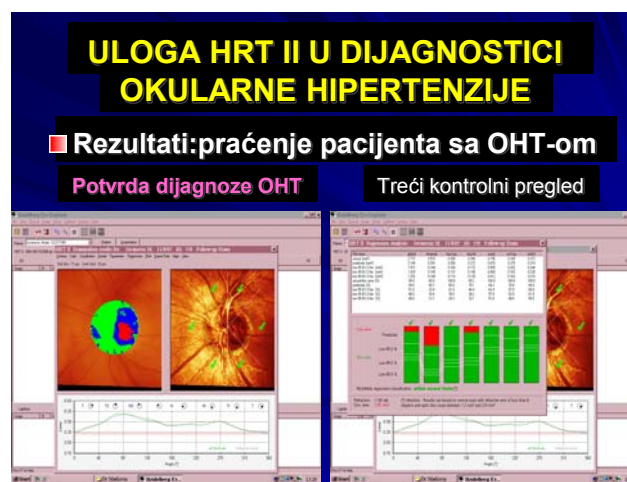
Primenom Morfieldsove analize regresije nađeno je da je na poslednjem kontrolnom pregledu, kao i na prvom, NR obod sačuvan u svim segmentima kao i papila u celini, pa je tako i poslednji nalaz, kao i prvi, klasifikovan kao nalaz u granicama normale, što se uočava na slikama 3 i 4. Na taj način potvrđena je dijagnoza okularne hipertenzije u skladu sa nalazima dobijenim ispitivanjem, kao i činjenicom da bolesnik nije imao prisutne visoke faktore rizika od nastanka



Sl. 3 – Rezultati Hajdelbergove tomografije retine II (HRT II) na prvom – osnovnom pregledu pokazuju da je nalaz dobijen Moorfieldsovom analizom regresije u granicama normale

U uzorku od 29 ispitanika sa dijagnozom okularne hipertenzije, kod tri (10,3%) bolesnika ustanovljena je konverzija okularne hipertenzije u primarni glaukom otvorenog ugla. Tako su dobijene dve grupe ispitanika, grupa sa okularnom hipertenzijom i druga grupa ispitanika sa konverzijom okularne hipertenzije u glaukom otvorenog ugla.

U grupi bolesnika sa okularnom hipertenzijom nisu nađeni ispadi u nalazima kompjuterizovane perimetrije ni u prvom – osnovnom pregledu, kao ni tokom kontrolnih pregleda. Svi ispitanici su imali vrednost IOP iznad 22 mmHg, a najveće vrednosti dobijene primenom dnevne krive iznosile su 26 mmHg. Centralna debljina rožnjače merena metodom pahimetrije kod ove grupe ispitanika bila je prosečne vrednosti od 572 mikrona. Kako u kontrolnim pregledima sprovedenim na 6 meseci sa HRT II nije nađeno značajnije povećanje C/D odnosa niti istanjenje – gubitak NR oboda u odnosu na prvi pregled, dokazano je da nije došlo do stru-



Sl. 4 – Rezultat Hajdelbergove tomografije retine II (HRT II) na poslednjem kontrolnom pregledu dobijen Moorfieldsovom analizom regresije pokazuje da je nalaz u granicama normale

glaukoma. Ispitivanje će biti nastavljeno na svakih 6–9 meseci, uključujući sve napred pomenute metode i uz obavezan HRT II pregled.

Od 29 ispitanika sa dijagnozom okularne hipertenzije ustanovljeno je tri slučaja konverzije okularne hipertenzije u glaukom (10,3%). Vrednosti IOP kod svih bolesnika bile su iznad 22 mmHg, a gornja granica IOP kod dva bolesnika dostizala je vrednosti od 28 mmHg, a kod jednog bolesnika i do 30 mmHg. Kompjuterizovanom perimetrijom nisu nađeni ispadi u vidnom polju, a centralna debljina rožnjače merena pahimetrijom iznosila je 545, 542 i 540 mikrona. Vertikalni odnos ekskavacije i širine diska iznosio je 0,4.

Pregledom HRT II na prvom – osnovnom pregledu primenom Morfieldsove analize regresije (slika 5), kao i nalazom normalnih vrednosti stereometrijskih parametara kako za papilu u celini, tako i u segmentima, ustanovljeno je da je nalaz u granicama normale.



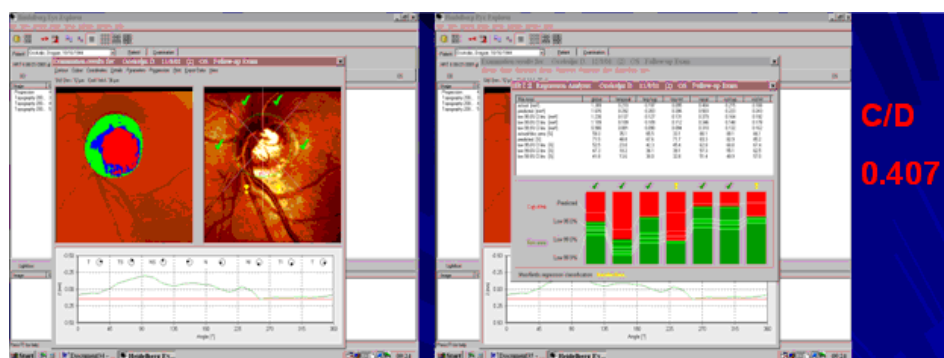
Sl. 5 – Nalaz u granicama normale dobijen Hajdelbergovom tomografijom retine II (HRT II) primenom Morfieldsove analize regresije na prvom pregledu

Tako je C/D odnos iznosio 0,365 pri površini papile (*disc area*) od 2,344 mm². Površina NR oboda (*rim area*) iznosila je 1,487 mm², a zapremina NR oboda (*rim volume*) 0,236 mm³. Primenom Morfieldsove analize regresije nađeno je da je NR obod sačuvan u svim segmentima, kao i papila u celini. U završnoj klasifikaciji, nalaz se definisao kao nalaz u granicama normale. Kako su kod bolesnika bili prisutni visoki faktori rizika od nastanka glaukoma, urađen je prvi kontrolni pregled nakon tri meseca u kome je C/D iznosio 0,407 (slika 6). Površina NR oboda (*rim area*) iznosila je

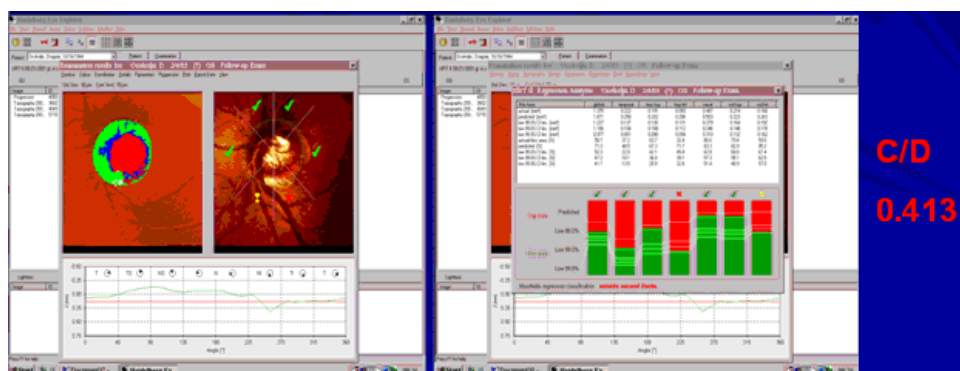
1,341 mm², dok je zapremina NR oboda (*rim volume*) 0,183 mm³. Primenom Morfieldsove analize regresije nađeno je da je NR obod sačuvan u temporalnom (T), temporalno gornjem (Ts), nazalnom (N) i u nazalno gornjem (Ns) segmentu, dok je stanje NR oboda u temporalno donjem (Ti) i nazalno donjem (Ni) segmentu označeno kao preteče oštećenje, tako da je u završnoj klasifikaciji nalaz klasifikovan kao nalaz graničnih vrednosti u odnosu na prvi – osnovni pregled (slika 6). Kompjuterizovanom perimetrijom ni u ovoj fazi pregleda nisu nađeni ispadi u vidnom polju.

Prilikom drugog kontrolnog pregleda, urađenog nakon tri meseca, nađeno je u tabeli stereometrijskih parametara приметно povećanje C/D odnosa na 0,413. Površina NR oboda (*rim area*) iznosila je 1,272 mm², dok je zapremina NR oboda (*rim volumen*) 0,176 mm³, što nesumnjivo govori u prilog gubitka NR oboda. Primenom Morfieldsove regresione analize ustanovljeno je da je NR obod sačuvan globalno, za papilu u celini (G), u temporalnom segmentu (T), temporalno gornjem (Ts), nazalnom (N) i nazalno gornjem segmentu (Ns), da je graničnih vrednosti u nazalno donjem segmentu (Ni), dok je NR obod u temporalno donjem segmentu (Ti) istanjen i oštećen, tako da je nalaz klasifikovan kao nalaz izvan granica normale (slika 7).

Ovim nalazima potvrđeno je da je došlo do početnih strukturnih glaukomnih promena na papili vidnog živca, a koje oftalmoskopski nije bilo moguće registrovati i potvrditi, što nesumnjivo govori u prilog konverzije okularne hipertenzije u primarni glaukom otvorenog ugla uz prisustvo visokih faktora rizika (visoke vrednosti IOP do 30 mmHg i vrednosti



Sl. 6 – Vrednosti stereometrijskih parametara (C/D = 0,407) i Morfieldsove analize regresije na prvom kontrolnom pregledu pokazuju da je nalaz graničnih vrednosti



Sl. 7 – Vrednosti stereometrijskih parametara (C/D = 0,413) i Morfieldsove analize regresije na poslednjem kontrolnom pregledu pokazuju da je nalaz izvan graničnih vrednosti

CCT). Iako i u ovoj fazi ispitivanja nisu nađeni ispadi u vidnom polju prema nalazima kompjuterizovane perimetrije, odlučeno je da se uvede antiglaukomska terapija.

Diskusija

Poznato je da povišeni IOP predstavlja najznačajniji faktor rizika od nastanka glaukoma, a dugo vremena se smatralo da je on i jedini uzrok nastanka oštećenja kod primarnog glaukoma otvorenog ugla. Ovo ukazuje na veliki značaj utvrđivanja normalnih i tačnih vrednosti IOP u određenoj populaciji. Generalno je prihvaćeno da je normalan IOP 15,5 mmHg, (SD 2,5 mmHg)^{2, 3, 11}. Normalne vrednosti IOP kreću se od 10–21 mmHg. Kod starijih osoba IOP je viši, naročito kod žena, a standardna devijacija je veća nego kod mlađih osoba. Ovo znači da normalan IOP kod starih žena može da ima raspon do 24 mmHg, a ne do 21 mmHg¹. Funkcijski, normalan je onaj IOP koji ne dovodi do glaukomnog oštećenja papile vidnog živca. Prihvaćeno je da vrednost IOP iznad 21 mmHg bude vrednost koja omogućava da se odvoje bolesnici sa sumnjom na glaukom. Već je napomenuto da pritisak veći od 21 mmHg ne znači automatski da se radi o glaukomu, već samo prisustvo jakog faktora rizika, i tada se govori o okularnoj hipertenziji. Rizik od razvoja glaukoma, povećava se sa porastom očnog pritiska. Nema nepogrešivog načina da se predvidi kod kog bolesnika će se razviti glaukom. Prevalencija primarnog glaukoma otvorenog ugla u odnosu na skrining IOP pokazuje da pri vrednostima IOP od 16–21 mmHg prevalencija iznosi 1,5%. Pri vrednostima IOP od 22–29 mmHg prevalencija iznosi 8%, dok pri vrednosti IOP od 30 mmHg ili više, prevalencija iznosi 25%¹. Tako je ostalo otvoreno pitanje koja je gornja granica IOP kod okularne hipertenzije. Ako nije 22 mmHg ($x + 3$ DS), da li je to onda 30 mmHg ili više? Rezimirajući veliki broj saopštenja, Leydhecker⁵ postavlja granicu od 26 mmHg. Ima autora koji je vide i na 30 mmHg.

Centralna debljina rožnjače je snažan faktor rizika od razvoja glaukoma. Bolesnici, čija je centralna debljina rožnjače manja od 555 mikrona imaju veći rizik u poređenju sa onima čija je debljina veća od 588 mikrona^{4, 12}.

Mnogim bolesnicima sa okularnom hipertenzijom nije potrebno lečenje. Smatra se da svaka osoba sa prisutnim faktorom rizika treba da se podvrgne skriningu na glaukom. *American Academy of Ophthalmology* dala je preporuku za praćenje ovih bolesnika, pri čemu je ritam praćenja utvrđen na osnovu prisustva i jačine faktora rizika i to je u proseku 3–4 puta godišnje⁴. Samo bolesnike sa visokim rizikom od

glaukoma treba lečiti da bi se odložio ili predupredio razvoj primarnog glaukoma otvorenog ugla, tako da većinu bolesnika sa visokim faktorima rizika treba lečiti, jer je tretman efikasan u smislu odlaganja ili prevencije razvoja glaukoma kod značajnog broja bolesnika⁴. Sniženje IOP važnije je nego njegova apsolutna vrednost, a razuman cilj je sniženje IOP za 20%. Možda je zato najprihvatljiviji stav da se osoba sa okularnom hipertenzijom prati i kontroliše bez terapije sve dok se ne dokaže pojava prvih glaukomnih ispada. Detekcija početnih strukturnih promena u glavi vidnog živca kod bolesnika sa okularnom hipertenzijom veoma je važan momenat za potvrdu konverzije okularne hipertenzije u glaukom otvorenog ugla. Prate se promene vrednosti parametara HRT II sa promenama u vidnom polju. U desetogodišnjoj studiji, Philipin i sar.¹³ pokazali su da su veličina i oblik ekskavacije, izmereni trodimenzionalno i praćeni tokom vremena, značajni i veoma važni parametri koji su u mogućnosti da naprave razliku između glaukomnog i normalnog optičkog diska.

Detekcija glaukomnih promena, pre svega upotrebom sektorskih prikaza nalaza HRT II, u analizi optičkog diska, može obezbediti mnogo objektivnije podatke za procenu i identifikaciju promena na optičkom disku kod bolesnika sa okularnom hipertenzijom od trenutno raspoloživih analiza vidnog polja^{6, 8, 10}. Kamal i sar.^{6, 8, 14} u svojim studijama zaključuju da analiza segmentnih prikaza optičkog diska uz pomoć HRT II omogućuje detekciju glaukomnih promena pre promena u vidnom polju u grupi bolesnika sa okularnom hipertenzijom koji se konvertuju u rani glaukom, što pokazuje prednost nalaza HRT II u odnosu na nalaze vidnoga polja u ranoj fazi glaukomne bolesti.

Zaključak

U postavljanju dijagnoze okularne hipertenzije i konverzije okularne hipertenzije u glaukom, nalazi dobijeni sa HRT II veoma su značajni i dragoceni. Koriste se za kvantitativno praćenje topografskih promena na papili vidnog živca, kako za papilu u celini, tako i po segmentima papile. Nalazima dobijenim primenom HRT II potvrđena je dijagnoza okularne hipertenzije kada nije bilo gubitka NR oboda, niti povećanja C/D odnosa na poslednjem u odnosu na prvi pregled. U slučajevima konverzije okularne hipertenzije u glaukom dolazilo je do porasta C/D odnosa i gubitka NR oboda na poslednjem kontrolnom pregledu u odnosu na prvi. Rezultati rada dobijeni nalazima HRT II pokazuju da je kod 10 % ispitanika došlo do konverzije okularne hipertenzije u glaukom.

L I T E R A T U R A

1. Kanski JJ. Ocular hypertension in clinical ophthalmology: a systematic approach. 5th ed. London: Butterworth-Heinemann; 2003.
2. Cvetković D, Kontić D, Hentova-Sencanec P. Ocular hypertension in Glaucoma. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva; 1996. p. 189-92. (Serbian)
3. Wallace L. M. Alward. Glaucoma: the requisites in ophthalmology. New York: Mosby; St. Louis. 2000.
4. Gordon MO, Beiser JA, Brandt JD, Heuer DK, Higginbotham EJ, Johnson CA, et al. The Ocular Hypertension Treatment Study: baseline factors that predict the onset of primary open-angle glaucoma. Arch Ophthalmol 2002; 120(6): 714–20.
5. Leydhecker W. Glaucom. 2. Auflage. Berlin: Springer-Verlag; 1973.
6. Kamal DS, Viswanathan AC, Garway-Heath DF, Hitchings RA, Poinosawmy D, Bunce C. Detection of optic disc change with

- the Heidelberg retina tomograph before confirmed visual field change in ocular hypertensives converting to early glaucoma. *Br J Ophthalmol* 1999; 83(3): 290–4.
7. *Medeiros FA, Zangwill LM, Bowd C, Weinreb RN.* Comparison of the GDx VCC scanning laser polarimeter, HRT II confocal scanning laser ophthalmoscope, and stratus OCT optical coherence tomograph for the detection of glaucoma. *Arch Ophthalmol* 2004; 122(6): 827–37.
 8. *Wollstein G, Garway-Heath DF, Hitchings RA.* Identification of early glaucoma cases with the scanning laser ophthalmoscope. *Ophthalmology* 1998; 105(8): 1557–63.
 9. *Iester M, Mikelberg FS, Drance SM.* The effect of optic disc size on diagnostic precision with the Heidelberg retina tomograph. *Ophthalmology* 1997; 104(3): 545–8.
 10. *Sibota R, Gulati V, Agarwal HC, Saxena R, Sharma A, Pandey RM.* Variables affecting test-retest variability of Heidelberg Retina Tomograph II stereometric parameters. *J Glaucoma* 2002; 11(4): 321–8.
 11. *Kanski JJ, McAllister JA.* Glaucoma: a colour manual of diagnosis and treatment. London: Butterworth; 1989.
 12. *Kaushik S, Gyatsbo J, Jain R, Pandav SS, Gupta A.* Correlation between retinal nerve fiber layer thickness and central corneal thickness in patients with ocular hypertension: an optical coherence tomography study. *Am J Ophthalmol* 2006; 141(5): 884–90.
 13. *Philippin H, Unsoeld A, Maier P, Walter S, Bach M, Funk J.* Ten-year results: detection of long-term progressive optic disc changes with confocal laser tomography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006; 244(4): 460–4.
 14. *Kamal DS, Garway-Heath DF, Hitchings RA, Fitzke FW.* Use of sequential Heidelberg retina tomograph images to identify changes at the optic disc in ocular hypertensive patients at risk of developing glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2000; 84(9): 993–8.
- Rad primljen 28. XI 2008.