

Утицај почетне сензитивности видног поља на напредовање оштећења видног поља код особа са глаукомом отвореног угла

Параскева Хентова-Сенћанић^{1,2}, Марија Божић^{1,2}, Иван Сенћанић^{1,3}, Милош Јовановић^{1,2}, Бранислав Станковић^{1,2}, Иван Марјановић^{1,2}, Вујица Марковић^{1,2}, Невена Бјеловић⁴

¹Медицински факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија;

²Клиника за очне болести, Клинички центар Србије, Београд, Србија;

³Клиника за очне болести, Клиничко-болнички центар „Звездара“, Београд, Србија;

⁴Центар за вид „Офталмика“, Београд, Србија

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Фактори ризика за напредовање промена у видном пољу су важни, како би се предвидео даљи развој глаукома.

Циљ рада Циљ рада био је да се утврди да ли је јачина сензитивности видног поља на почетку испитивања утицала на степен напредовања оштећења видног поља током периода клиничког праћења.

Методе рада Током просечног времена клиничког праћења од четири године (48,85±17,84 месеца) код 64 особе (114 очију) са глаукомом отвореног угла обављено је најмање пет прегледа видног поља на компјутеризованом периметру (*Octopus*). Ниво промене целокупног централног видног поља и седам региона видног поља мерен је анализом линеарне регресије просечне сензитивности у времену. На основу правца и величине нагиба линије регресије просечне сензитивности читавог централног видног поља у времену, испитиване очи су подељене на групу са стабилним видним пољем и групу са прогресивним видним пољем. Поређење средње сензитивности читавог централног видног поља међу групама изведено је Ман-Витнијевим (*Mann-Whitney*) тестом, а просечна сензитивност целог централног видног поља и сваког од претходно одређених региона видног поља на почетку испитивања корелирана је помоћу Спирмановог (*Spearman*) коефицијента корелације.

Резултати Просечна почетна сензитивност целокупног централног видног поља била је мања у групи очију са каснијом прогресијом видног поља (16,62±6,35 dB). Корелација између просечне почетне сензитивности и нагиба линије регресије била је негативна. Најнижа средња сензитивност утврђена је у групи са прогресивним испадима у видном пољу у следећим регионима: горњи темпорални (13,73±7,35 dB), назални (14,74±7,23 dB) и горњи назални (15,03±7,75 dB).

Закључак Мања просечна сензитивност видног поља, нарочито у назалном и горњем назалном региону, носи већи ризик за касније напредовање губитка видног поља код особа са глаукомом.

Кључне речи: глауком; компјутеризовано видно поље; прогресија

УВОД

Глауком отвореног угла је типично спора и прогресивна болест која остаје асимптоматска до одмаклог стадијума, када је неповратно оштећење видног поља могуће на једном оку или на оба ока. Брзина напредовања оштећења видног поља разликује се од особе до особе, а лечењем се може зауставити или успорити губитак видног поља [1]. Да би се предвидео будући развој болести и терапија могла прилагодити сваком болеснику понаособ, важно је познавање фактора ризика за напредовање оштећења. Међу најважније факторе ризика убрајају се: старије животно доба, виши интраокуларни притисак (ИОП), веће промене ИОП и тања рожњача [2-7]. Велике мултицентричне дугорочне студије, као што су *Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS)* [3], *Early Manifest Glaucoma Trial (EMGT)* [4], *Glaucoma Laser Trial (GLT)* [8], *Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study (CIGTS)* [9] и *Collabo-*

rative Normal-Tension Glaucoma (CNTG) [10], у факторе ризика сврставају и веће оштећење видног поља на почетку клиничког праћења особа са глаукомом (почетно оштећење). При томе се методологија испитивања напредовања оштећења видног поља разликује од студије до студије. Највећи број студија се фокусирао на индексе видног поља (*MD* и *PSD*), који збрајају информације у видном пољу, али дају оскудне податке о локализацији оштећења [3, 4, 9], док су Густаво (*Gustavo*) и сарадници [6] повећан ризик од прогресије учили код особа које су на почетку имале оштећење обе половине видног поља, за разлику од особа код којих је била захваћена једна половина.

Да бисмо испитали да ли се на основу почетног оштећења видног поља може предвидети будући развој болести и да ли захваћеност појединих региона видног поља више одређује ток болести од других региона, одлучили смо се за анализу линеарне регресије сензитивности у времену сваке тачке це-

Correspondence to:

Paraskeva HENTOVA-SENČANIĆ
Klinika za očne bolesti
Klinički centar Srbije
Pasterova 2, 11000 Beograd
Srbija
ivama@orion.rs

локупног централног видног поља и појединих региона видног поља.

ЦИЉ РАДА

Циљ студије био је да се утврди да ли је јачина сензитивности видног поља на почетку испитивања утицала на степен напредовања оштећења видног поља током периода клиничког праћења.

МЕТОДЕ РАДА

Проспективно истраживање видних поља изведено је међу болесницима који су се лечили на Клиници за очне болести Клиничког центра Србије у Београду од јануара 2005. до јуна 2011. године. За укључивање у ову студију болесници су морали да задовоље следеће критеријуме селекције:

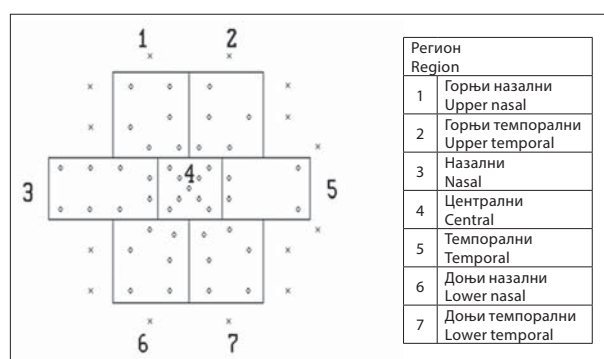
- потврђена дијагноза примарног глаукома отвореног угла (ИОП без терапије већи од 22 mm Hg, гоноскопски широк и отворен коморни угао, типичне глаукомне промене у видном пољу и на папили видног живца) или псеудоексфолијативног глаукома (исте клиничке одлике, уз налаз псеудоексфолијација на предњем сегменту);
- оштрина вида на Снеленовим (*Snellen*) таблицама најмање 0,8;
- максимална аметропија од $\pm 3,0$ Dsph и максимални астигматизам од $\pm 1,0$ Dcyl, да би се избегла појава рефракционих скотома у видном пољу;
- пречник пупиле од најмање 3 mm;
- провидне оптичке медије и непостојање других очних, неуролошких или системских обољења која би могла изазвати промене у видном пољу;
- задовољавајућа сарадња при прегледу видног поља;
- најмање пет прегледа видног поља током периода клиничког праћења;
- најмање један преглед видног поља на компјутеризованом периметру, да би се особа упознала с поступком испитивања;
- мање од 20% лажно негативних, односно лажно позитивних одговора током прегледа видног поља.

Испитивање видног поља обављено је на компјутеризованом периметру марке *Octopus 500 EZ (Interzeag, Schlieren, Switzerland)* применом прагове степеничaste процедуре – програма *G1 (Normal strategy)*. Помоћу овог програма добијени су подаци о диференцијалној сензитивности на светлост сваке од 59 испитиваних тачака унутар централног видног поља ширине 26 степени. Сензитивност сваке ове тачке, изражена у децибелима (dB), просечна сензитивност сваког од седам дефинисаних региона видног поља и просечна сензитивност целокупног централног видног поља (МС) су методом линеарне регресије упоређене с временом (у месецима) које је протекло од почетка периода клиничког праћења. Нагиб линије регресије, као мера величине и правца промене у видном пољу са вре-

меном, може имати позитивну или негативну вредност. Позитиван нагиб указује на временом настало повећање сензитивности, односно побољшање налаза видног поља. Негативни нагиб говори о смањењу сензитивности током времена, односно о погоршању резултата видног поља [11, 12]. Да бисмо утврдили да ли се нагиб, било да је позитиван или негативан, значајно разликује од нуле, користили смо Спирманов (*Spearman*) коефицијент корелације ранга и Спирманову вредност вероватноће *p*. Нагиб линије регресије сматрао се значајним када је Спирманова вредност за коефицијент корелације сензитивности на супрот времену била мања од 0,05. Према томе, примењена методологија за дефиницију прогресије (на супрот стабилности у свакој локацији видног поља) заснована је на правцу и значајности нагиба линије регресије. Видна поља са значајно негативним нагибом сврстана су у групу прогресивних видних поља, док су видна поља са безначајним или значајно позитивним нагибом сврстана у групу стабилних.

Подела видног поља на регионе извршена је на основу пројекције слоја нервних влакана ретине [13]. Схематски приказ ове поделе с распоредом тачака у регионима приказан је на слици 1. Периферне тачке видног поља (на слици обележене знаком X) нису уврштене у анализу регресије. Елиминацијом ових тачака, које често показују депресију сензитивности услед грешака изазваних корекционим стаклом, миозом или спуштеним капком, смањен је број лажно позитивних оштећења.

Испитивање значајности разлика у висини просечне сензитивности између групе са прогресивним и групе са стабилним видним пољем вршено је применом Ман–Витнијевог (*Mann–Whitney*) *U*-теста. За испитивање корелације између почетне сензитивности видног поља (читавог централног видног поља и сваког од седам региона видног поља) с нагибом линије регресије коришћен је Спирманов коефицијент корелације ранга. Вредности вероватноће *p* мање од 0,05 сматрале су се статистички значајним, док су вредности веће од 0,05 и мање од 0,1 имале граничну значајност. Сви статистички тестови урађени су применом програма *SPSS/PC*.



Слика 1. Централно видно поље десног ока (*Octopus*, програм *G1*) подељено на седам региона са распоредом тачака у регионима
Figure 1. Right eye central visual field (*Octopus*, *G1* programme) divided into seven regions with points distribution in regions

РЕЗУЛТАТИ

Испитивање је обављено код 64 болесника (114 очију) са глаукомом отвореног угла и капсуларним глаукомом, старости између 35 до 78 година. Код 50 болесника обољењем су била захваћена оба ока. Највећи број очију лечен је под дијагнозом примарног глаукома отвореног угла, а остатак под дијагнозом капсуларног глаукома због псеудоексфолијација. Болесници су у просеку клинички надгледани око четири године (између непуне две године и шест и по година). Ниво промене сензитивности целокупног централног видног поља, мерен нагибом линије регресије, у просеку је био $-0,02 \pm 0,09$ dB месечно. Клиничке одлике испитаника приказане су у табели 1.

Испитиване очи су подељене у две групе: с прогресивним видним пољем (16 очију; 14,03%) и стабилним видним пољем (98 очију; 85,97%). Упоређене су вредности почетне просечне сензитивности читавог централног видног поља и сваког од седам региона видног поља између ове две групе, а резултати су приказани у табели 2. Просечна почетна сензитивност целокупног централног видног поља била је нижа код очију с прогресивним видним пољем, а разлика је била статистички значајна у целом видном пољу и у већини региона видног поља (назалном, горњем темпоралном и доњем темпоралном). Највише захваћени региони, тј. они с најнижом почетном сензитивношћу, припадали су групи очију с напредовањем промена у видном пољу: горњи темпорални ($13,73 \pm 7,35$ dB), назални ($14,74 \pm 7,23$ dB) и горњи назални ($15,03 \pm 7,75$ dB). Исти региони су показали најнижу почетну осетљивост и у групи очију са стабилним видним пољем (Табела 2).

Почетни губитак видног поља у обе групе испитаника био је најизраженији у горњим и назалним деловима видног поља, што се може видети и из схеме региона видног поља на сликама 2а и 2б, које, поред висине почетне сензитивности, приказују и вредности нагиба линије регресије (као показатеља просеч-

Табела 1. Клиничке одлике испитаника оболелих од глаукома отвореног угла

Table 1. Clinical characteristics of open angle glaucoma subjects

Клиничке одлике Clinical characteristics		Вредност Value
Број болесника Number of patients		64
Пол Gender	Мушки Male	31
	Женски Female	33
Број очију Number of eyes		114
Захваћеност болешћу Affected organ	Оба ока Both eyes	50
	Једно око One eye	14
Старост (године) Age (years)	Просек Average	55.93±12.37
	Распон Range	35–78
Дијагноза Diagnosis	POAG	99
	Glaucoma capsulare	15
Време клиничког праћења (месеци) Follow-up time (months)	Просек Average	48.85±17.84
	Распон Range	20–88
Нагиб линије регресије (dB месечно) Linear regression slope (dB/month)	Просек Average	-0.02±0.09
	Распон Range	-0.38 – +0.42

Вредности су изражене као број болесника и $\bar{X} \pm SD$.

POAG – примарни глауком отвореног угла

Values are expressed as number of patients and $\bar{X} \pm SD$.

POAG – primary open-angle glaucoma

ног месечног смањења сензитивности) унутар региона, као и податке о броју очију са значајно негативним нагибом региона. На слици 2а, која се односи на групу очију с прогресивним видним пољем, уочава се највећа средња вредност негативног нагиба у доњем назалном региону видног поља ($-0,145$ dB месечно). На слици 2б, која се односи на групу очију са стабилним видним пољем, јасно се уочава да је, упркос безначај-

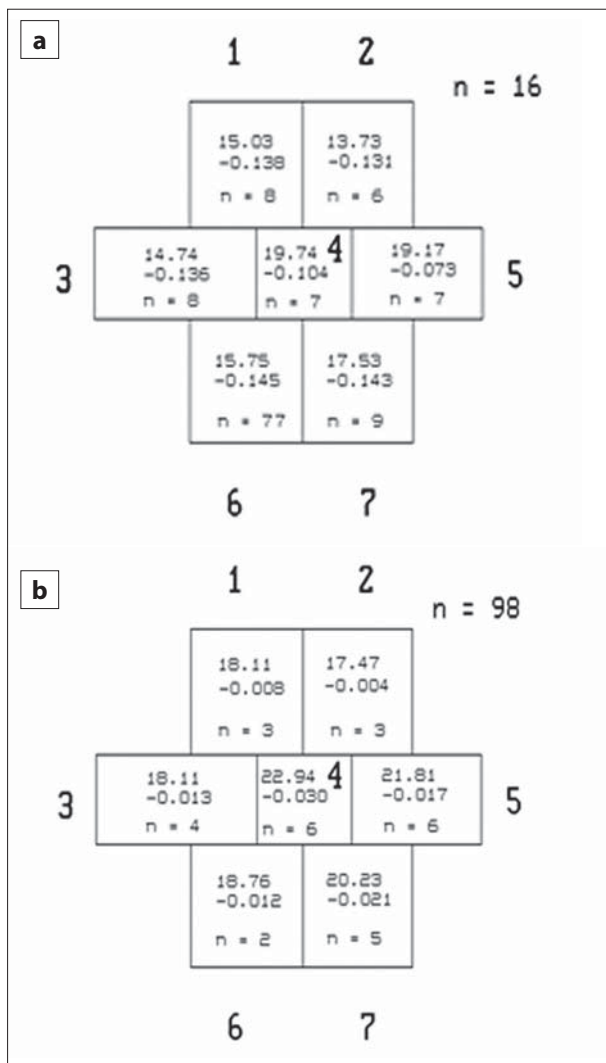
Табела 2. Поређење почетне сензитивности целокупног централног видног поља и региона видног поља у групи очију са прогресивним и групи са стабилним видним пољем

Table 2. Comparison of initial sensitivity (dB) of central visual field and visual field regions among groups

Почетна сензитивност (dB) Initial sensitivity (dB)		Видно поље прогресивно Visual field progressive (n=16)	Видно поље стабилно Visual field stable (n=98)	Z	p
Целокупно видно поље Whole visual field		16.62±6.35	19.64±6.33	-2.178	0.029
Региони Regions	Назални Nasal	14.74±7.23	18.11±8.06	-2.117	0.034
	Темпорални Temporal	19.17±6.92	21.81±5.47	-1.534	0.124
	Горњи назални Upper nasal	15.03±7.75	18.11±7.62	-1.856	0.063
	Горњи темпорални Upper temporal	13.73±7.35	17.47±7.05	-2.003	0.045
	Доњи назални Lower nasal	17.53±7.42	18.76±7.47	-1.917	0.055
	Доњи темпорални Lower temporal	15.78±7.42	20.23±7.07	-2.305	0.021
	Централни Central	19.74±7.14	22.94±6.40	-1.958	0.050

n – број очију; Z – Ман-Витнијев U-тест; p – ниво вероватноће

n – number of eyes; Z – Mann-Whitney U-test; p – probability level



Слика 2. Региони видног поља с просечном почетном сензитивношћу унутар региона, нагибом линије регресије и бројем очију са значајно негативним нагибом региона у групи очију са прогресивним видним пољем (a) и групи очију са стабилним видним пољем (b) – десно око

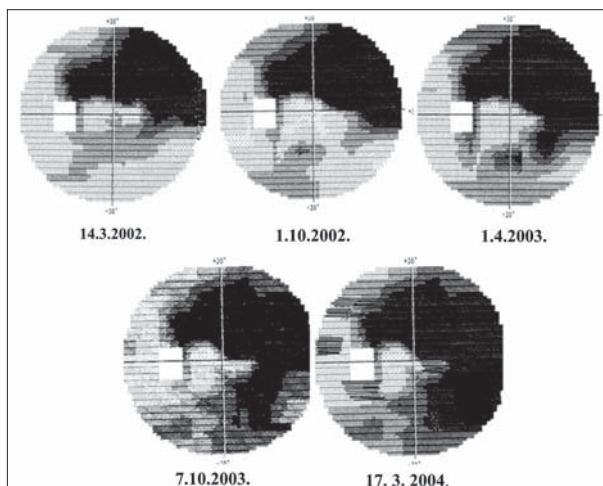
Figure 2. Initial average sensitivity of visual field regions, linear regression slope among regions and number of eyes in group of progressive visual field (a) and group with stable visual field (b) – right eye

Табела 3. Корелација почетне сензитивности целокупног централног видног поља и региона видног поља с нагибом линије регресије код испитаника оболелих од глаукома отвореног угла (114 очију)

Table 3. Correlation of initial sensitivity of whole central visual field and visual field regions with linear regression slope in open angle glaucoma subjects (114 eyes)

Корелација Correlation	Просечна почетна сензитивност (dB) Initial average sensitivity (dB)	Нагиб линије регресије (dB месечно) Linear regression slope (dB/months)	r	p	
Целокупно видно поље Whole visual field	19.22±6.39	-0.02±0.09	0.051	0.589	
Региони Regions	Назални Nasal	17.64±8.01	-0.03±0.09	-0.173	0.065
	Темпорални Temporal	21.44±5.74	-0.02±0.07	-0.092	0.328
	Горњи назални Upper nasal	17.68±7.64	-0.03±0.10	-0.181	0.053
	Горњи темпорални Upper temporal	16.95±7.18	-0.02±0.11	-0.116	0.215
	Доњи назални Lower nasal	18.34±7.51	-0.03±0.10	-0.054	0.562
	Доњи темпорални Lower temporal	19.85±7.04	-0.04±0.10	-0.062	0.511
	Централни Central	22.49±6.57	-0.04±0.10	-0.017	0.186

r – Спирманов коефицијент корелације; p – ниво вероватноће
r – Spearman correlation coefficient; p – probability level



Слика 3. Видна поља левог ока једног испитаника забележена током периода опсервације

Figure 3. Left eye visual fields of a patient during observation period

ном или позитивно значајном нагибу целокупног централног видног поља, један број очију показивао значајно негативан нагиб у појединим регионима видног поља. У сваком региону су, посматрано одозго надолу, приказане бројчане вредности просечне сензитивности унутар региона (у dB), нагиба линије регресије унутар региона (у dB месечно) и броја очију са значајно негативним нагибом линије регресије.

Као илустрација веома упадљивог страдања назалних делова видног поља могу да послуже налази стања видног поља једног од наших испитаника забележени током 24 месеца (Слика 3).

Да ли постоји и колики је степен зависности нагиба видног поља од просечне почетне сензитивности видног поља види се из табеле 3, на којој су дате вредности Спирмановог коефицијента корелације између ова два обележја и статистичка значајност корелације. Она је између почетне сензитивности и нагиба видног поља била негативна у свим регионима (негативни предзнак коефицијента корелације p), што значи

да је нижа сензитивност била праћена већим губитком видног поља, и обрнуто. Најбоља корелација (највиша вредност коефицијента корелације r) остварена је у назалном и горњем назалном региону са граничном вредности значајности коефицијента корелације (p између 0,05 и 0,1).

ДИСКУСИЈА

Утврђивање очних и системских фактора удружених са бржим развојем глаукомне болести важан је задатак истраживања у области глаукома. Једине две проспективне студије које су испитивале особе са глаукомом које нису примале терапију су *EMGT* и *CNGT* [4, 10]. Оне су пружиле значајне податке о природном току болести и утврдиле да се у комбинацији са другим факторима ризик од даљег губитка функције вида повећава са већим оштећењем папиле и видног поља. Потпору клиничким запажањима о бржем напредовању болести у случајевима са већим почетним глаукомним оштећењем пружају експерименталне студије које се баве проучавањем патогенезе глаукома. Ове студије су обезбедиле чврсте доказе о томе да је основни узрок оштећења вида код глаукома губитак аксона ганглијских ћелија ретине који конвергира ка глави видног живца [13, 14, 15]. Како се оштећење главе видног живца развија, тако се мењају и њена биомеханичка својства која је чине осетљивијом на наредна оштећења. То би значило да је више оштећен видни живац осетљивији на будуће поремећаје [15]. Квигли (*Quigley*) и сарадници [15] претпоставили су да је структура ламине криброзе важна детерминанта степена осетљивости на оштећење изазвано повишеним ИОП, док су Џонас (*Jonas*) и сарадници [16] показали да постоји корелација између прогресије видног поља и морфолошких особина ламине криброзе. При том, већа површина појединачних пора повећава склоност ка глаукомном оштећењу, и то, пре свега, на горњем и доњем полу главе видног живца.

Нашим испитивањем покушало се да одговори на питање да ли се периметријски подаци који се прикупљају током периода клиничког праћења особа са глаукомом могу искористити за процену прогнозе болести. Стога су израчунате просечна сензитивност у видном пољу на почетку испитивања и линија регресије просечне сензитивности видног поља током тог периода. Просечна сензитивност је израчуната не само у целокупном централном видном пољу, већ и у појединим његовим регионима, имајући на уму чињеницу да збирни статистички параметри прикривају мала оштећења видног поља. Утврђено је да је сензитивност слабија у горњим регионима (горњи назални и горњи темпорални) и назалном региону видног поља, него у осталим деловима. Слабија сензитивност у овим деловима видног поља забележена је у обе групе очију с различитим развојем видног поља. Веће оштећење горњих и назалних региона видног поља код особа обо-

лелих од глаукома познато је из литературе и клиничке праксе [17, 18]. Региони са најнижом почетном сензитивношћу – а то су горњи назални и назални – имали су и најбољу корелацију почетне сензитивности и нагиба линије регресије. За горњи назални регион коефицијент корелације (r) био је -0,181 ($p=0,053$), а за назални регион -0,173 ($p=0,065$). Супротно мишљењу мањег броја аутора који сматрају да је прогноза болести неповољнија у раном стадијуму оштећења видног поља [22, 23], наши подаци поткрепљују раширенији став да се већа детериорација очекује у више оштећеним регионима видног поља [19, 20, 21]. Прогресија, коју одликује или постепено уништавање већ угрожених влакана (континуирана прогресија), или нагло захватање дотад здравих неурона (епизодична прогресија), у видном се пољу испољава, у првом случају, повећањем густине постојећих скотома (релативни прелазе у апсолутне), а у другом случају повећањем пречника претходног скотома или појавом нових оштећења. Чини се да се код испитаника наше студије првенствено испољила континуирана прогресија оштећења видног поља. Могуће објашњење о већој детериорацији у регионима с вишим почетним оштећењем, чак и упркос постигнутој тонометријској компензацији глаукома, крије се у раније већ започетој лезији неурона видног живца, која се више не може зауставити ни нормализацијом ИОП [24, 25]. Напредовање оштећења ће се, сходно овој хипотези, вероватније одиграти у суседству претходног испада, него на неком другом, удаљенијем месту, можда због слабије прокрвљености захваћеног дела главе видног живца, који стога постаје осетљивији на даље промене.

Клиничке импликације запажања о већој могућности за напредовање обољења у касној, него у раној фази развоја глаукома, некад и упркос нормалним вредностима ИОП, састоје се од напора за енергичнијим снижењем ИОП у одмаклом, него у почетном стадијуму болести, и то до нивоа циљног ИОП, који је у стању да заустави (или бар успори) детериорацију видног поља. Уколико се ово не постигне, треба размотрити и удео других фактора у прогресији видног поља.

ЗАКЉУЧАК

За процену ризика од даљег губитка функције вида болесника који се лече од глаукома, у комбинацији са другим факторима ризика може се користити и степен дотадашњег оштећења видног поља. Код болесника код којих се испољава већи почетни губитак видног поља већа је и склоност ка напредовању испада од оних с мањим почетним функционалним оштећењем. Познавање ризика за развој болести намеће потребу за сталним праћењем функционалног стања и, зависно од степена почетног оштећења и брзине напредовања промена видног поља, примену индивидуалног плана терапије глаукома.

ЛИТЕРАТУРА

- Leske MC, Heijl A, Hussein M, Bengtsson B, Hyman L, Komaroff E. Early Manifest Glaucoma Trial Group. Factors for glaucoma progression and the effect of treatment: the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol*. 2003; 121:48-56.
- Lee AC, Sample PA, Blumenthal EZ, Berry C, Zangwill L, Weinreb RN. Interim confirmation of visual field progression. *Ophthalmology*. 2002; 109:1059-65.
- The Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS): 4. Comparison of treatment outcomes within race. Seven-year results. *Ophthalmology*. 1998; 105:1146-64.
- Heijl A, Leske MC, Bengtsson B, Hyman L, Bengtsson B, Hussein M. Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression: results from the Early Manifest Glaucoma Trial. *Arch Ophthalmol*. 2002; 120:1268-79.
- Medeiros FA, Sample PA, Zangwill LM, Bowd C, Aihara M, Weinreb RN. Corneal thickness as a risk factor for visual field loss in patients with preperimetric glaucomatous optic neuropathy. *Am J Ophthalmol*. 2003; 136:805-13.
- Gustavo CV, De Moraes TS, Celso Tello P, Ritch R, Liebmann JM. Glaucoma with early visual field loss affecting both hemifields and the risk of disease progression. *Arch Ophthalmol*. 2009; 127:1129-34.
- Božić M, Hentova-Senčanić P, Spahic G, Kontić Dj, Marković V, Marjanović I, et al. Is nail fold capillaroscopy useful in normotensive and primary open angle glaucoma? A pilot study. *Curr Eye Res*. 2010; 35(12):1099-104.
- Glaucoma Laser Trial Research Group. The Glaucoma Laser Trial (GLT): 6. Treatment group differences in visual field changes. *Am J Ophthalmol*. 1995; 120:10-22.
- Lichter PR, Musch DC, Gillespie BW, Guire KE, Janz NK, Wren PA, et al. Interim clinical outcomes in the Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study comparing initial treatment randomized to medications or surgery. *Ophthalmology*. 2001; 108:1943-53.
- Collaborative Normal-Tension Glaucoma Study Group. Comparison of glaucomatous progression between untreated patients with normal-tension glaucoma and patients with therapeutically reduced intraocular pressures. *Am J Ophthalmol*. 1998; 126:487-97.
- Gardiner SK, Crabb DP. Examination of different point-wise linear regression methods for determining visual field progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2002; 43:1400-7.
- Nouri-Mahdavi K, Caprioli J, Coleman AL, Hoffman D, Gaasterland D. Point-wise linear regression for evaluation of visual field outcomes and comparison with the advanced glaucoma intervention study methods. *Arch Ophthalmol*. 2005; 123:193-9.
- Gaasterland D, Tanishima T, Kuwabara T. Axoplasmic flow during chronic experimental glaucoma. 1: Light and electron microscopic studies of the monkey optic nervehead during development of glaucomatous cupping. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1978; 17:838-46.
- Minckler DS, Bunt AH, Johanson GW. Orthograde and retrograde axoplasmic transport during acute ocular hypertension in the monkey. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1997; 16:426-41.
- Quigley HA, Addicks EM, Green WR, Maumenee AE. Optic nerve damage in human glaucoma. II: The site of injury and susceptibility to damage. *Arch Ophthalmol*. 1981; 99:635-49.
- Jonas JB, Mardin CY, Schlötzer-Schrehardt U, Naumann GO. Morphometry of the human lamina cribrosa surface. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1991; 32:401-5.
- Anderson D. Automated Static Perimetry. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 1999.
- Armaly MF. Visual field defects in early open angle glaucoma. *Trans Am Ophthalmol Soc*. 1971; 69:147-62.
- Smith SD, Katz J, Quigley HA. Analysis of progressive change in automated visual fields in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1996; 37:1419-28.
- Rasker MT, van den Eenden EA, Bakker D, Hoyng PF. Rate of visual field loss in progressive glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 2000; 118:481-8.
- Hentova-Senčanić P, Cvetković D, Kontić Dj. The influence of acute intraocular pressure decrease on perimetric results in patients with open angle glaucoma. *Glaucoma Today*. 1993; 15:73-7.
- Schultz JS, Werner E, Krupin T, Bishop KI, Koele J. Intraocular pressure and visual field defects after laser trabeculoplasty in chronic pen-angle glaucoma. *Ophthalmology*. 1987; 94:553-8.
- O'Brien C, Schwartz B, Takamoto T, Wu DC. Intraocular pressure and the rate of visual field loss in chronic open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 1991; 111:491-500.
- Spaeth GL. Development of glaucomatous changes in optic nerve. In: Varma R, Spaeth GL. *The Optic Nerve in Glaucoma*. Philadelphia: Lippincott; 1993. p.63-81.
- Božić M, Hentova-Senčanić P, Kontić Đ, Marković V, Marjanović I. Prevencija naglog povećanja intraokularnog pritiska posle lečenja primarnog glaukoma otvorenog ugla trabekuloplastikom argonskim laserom. *Srp Arh Celok Lek*. 2011; 139(1-2):12-7.

Influence of Initial Visual Field Sensitivity on Visual Field Loss Progression in Open Angle Glaucoma

Paraskeva Hentova-Senčanić^{1,2}, Marija Božić^{1,2}, Ivan Senčanić^{1,3}, Miloš Jovanović^{1,2}, Branislav Stanković^{1,2}, Ivan Marjanović^{1,2}, Vujica Marković^{1,2}, Nevena Bjelović⁴

¹School of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia; ²Clinic of Ophthalmology, Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Serbia; ³Eye Hospital, Clinical Hospital Centre "Zvezdara", Belgrade, Serbia; ⁴Oftalmika – Centre for Vision, Belgrade, Serbia

SUMMARY

Introduction It is important to know the risk factors for visual field defect progression in order to predict the future development of glaucoma.

Objective To investigate the influence of visual field initial sensitivity on the rate of visual field progression.

Methods A minimum of five visual fields were performed using computerized perimetry (Octopus) over a mean follow-up 4-year period (48.85±17.84 months) in 64 persons (114 eyes) with primary open angle glaucoma. The rate of change of the whole central visual field and each of the seven regions of the field were measured by linear regression analysis of the mean sensitivity value versus time. Based on the slope of the regression line of visual field mean sensitivity over time the eyes were divided into two groups: the group with stable and the group with progressive visual field. The comparison of the mean sensitivity of the whole central visual field between the groups

was performed using the Mann-Whitney U-test. The Spearman rang correlation coefficient and the Spearman probability p values were calculated to assess the mean sensitivity of the whole central visual field and of each visual field regions determined at the beginning of the study.

Results The initial mean sensitivity of the whole central visual field was lower in the group with progressive visual field (16.62±6.35 dB). Correlation between the initial mean sensitivity and the slope of the regression line was negative. The lowest mean sensitivity was in the group with progressive visual field in the upper temporal (13.73±7.35 dB), nasal (14.74±7.23 dB) and upper nasal (15.03±7.75 dB) regions.

Conclusion The lower mean sensitivity value of the visual field, especially in the nasal and upper nasal visual field regions, carries a greater risk for delayed progressive loss of the visual field in persons with glaucoma.

Keywords: glaucoma; computerized visual field; progression