

Strokovni prispevek/Professional article

# PRIMERJAVA HITRIH PERIMETRIČNIH STRATEGIJ S PROGRAMOM G2 NA PERIMETRU OCTOPUS 101

COMPARISON OF FAST PERIMETRIC STRATEGIES USING G2 PROGRAM ON  
OCTOPUS 101 PERIMETER

*Jernej Pajek, Marko Hawlina*

Očesna klinika, Zaloška cesta 29a, 1000 Ljubljana

Prispelo 2001-03-15, sprejeto 2001-12-06; ZDRAV VESTN 2002; 71: Supl. II: 125-9

**Ključne besede:** vidno polje; metode; perimetrija; strategije

**Izvleček** – Izhodišča. Razvoj hitrih perimetričnih strategij (TOP in dinamične strategije) je pomembno skrajšal trajanje preiskave z računalniško podprto statično perimetrijo. Namen študije je bil ugotoviti razlike v določanju MD, LV, števila vseh točk z odklonom in števila točk z največjim odklonom ( $p < 0,5\%$ ) z analizo rezultatov normalne, dinamične in TOP strategije.

Metode. V preiskavo smo vključili 22 vidnih polj normalnih oči 17 preiskovancev (povprečna starost  $33 \pm 15$  let) in 22 vidnih polj 17 preiskovancev (povprečna starost  $47 \pm 16$  let) z različnimi vrstami in stopnjami vidnih okvar. Vsako vidno polje smo izmerili s TOP, normalno in dinamično strategijo na perimetru Octopus 101 s programom G2. Vrstni red strategij smo enakomerno menjavali.

Rezultati. Pri obeh skupinah med povprečnimi izmerjenimi vrednostmi MD ni bilo statistično značilnih razlik ( $p > 0,05$ ). Vrednosti LV s TOP strategijo so bile pri skupini z izpadi vidnega polja povprečno za  $11 \pm 14$  dB2 nižje od LV pri dinamični strategiji ( $p < 0,01$ ) in  $9,8 \pm 16$  dB2 nižje od LV pri normalni ( $p = 0,02$ ). Dinamična strategija izmeri pri skupini vidnih polj z izpadi statistično značilno 3 točke z odklonom manj kot drugi dve strategiji ( $p < 0,05$ ). V številu točk z največjo značilnostjo odklona izmerjene vrednosti od normalne ( $p < 0,5\%$ ) med strategijami ni bilo značilnih razlik.

Zaključki. Z izjemo nižjih vrednosti LV pri TOP strategiji so razlike med rezultati TOP, dinamične in normalne strategije majhne, zato je uporaba dinamične in TOP strategije, glede na prednosti, ki jih prinaša skrajšanje časa preiskave, klinično utemeljena.

## Uvod

Na področju računalniško podprte statične perimetrije je zadnji čas v ospredju iskanje načinov, ki bi omogočili skrajšanje perimetrične preiskave, ne da bi se s tem pomembno zmanjšala količina in kvaliteta diagnostične informacije. Normalna strategija je standardno uporabljena strategija računalniško podprte statične perimetrije, ki za določanje praga diferencialne svetlobne občutljivosti (DSO) uporablja stopničasto me-

**Key words:** visual fields; methods; perimetry; strategies

**Abstract** – Background. The duration of the perimetric examination was significantly shortened by development of fast perimetric strategies. By analyzing the results of normal, dynamic and TOP strategy we studied the differences in determination of MD, LV, in determination of number of all points with a deficit and number of points with a significant deficit of  $p < 0.5\%$ .

Methods. 22 normal visual fields of 17 subjects (mean age  $33 \pm 15$  years) and 22 visual fields with defects of 17 patients ( $47 \pm 16$  years) having different types and degrees of visual lesions were examined. All visual fields were examined once with each strategy in alternating order using Octopus 101 perimeter with the G2 program.

Results. No statistically significant differences were measured in MD values. In abnormal visual fields group, TOP strategy showed  $11 \pm 14$  dB<sup>2</sup> lower LV values compared to dynamic strategy ( $p < 0.01$ ) and  $9.8 \pm 16$  dB<sup>2</sup> lower LV values compared to normal strategy ( $p = 0.02$ ). In the abnormal visual fields group the dynamic strategy measured in average 3 points with the deficit less compared to the other two strategies ( $p < 0.05$ ). There were no significant differences between strategies in the number of points with a deficit of  $p < 0.5\%$ .

Conclusions. With the exception of lower LV values measured with TOP strategy, the differences between TOP, dynamic strategy results are small and the time sparing benefits are substantial. Therefore the usage of fast perimetric strategies is clinically justified.

todo, pri kateri je na neki testni točki v povprečju potrebno 4-6 predstavitev dražljaja (1, 2). Pri tej strategiji traja perimetrična preiskava z Octopusovim programom G2 od 10-20 minut in je za večino preiskovancev naporna. Dolgotrajna izpostavljenost očesa enakomerni osvetlitvi ozadja kupole perimetra privede do učinka utrujenosti na nivoju mrežnice. Tako so izmerili dvig pokazatelja povprečni odklon (MD) za 0,1 dB na vsako minuto trajanja perimetrične preiskave (3).

Aplikacija hitrih perimetričnih strategij pomembno skrajša čas perimetrične preiskave. Dinamična Weberjeva strategija je modifikacija normalne strategije, ki poleg skrajšane stopničaste metode velikost spreminjanja koraka svetlosti dražljaja prilagaja DSO testne lokacije (4). Velikost korakov narašča od 2 dB (v področjih z normalno DSO) do 10 dB (v področjih najmanjše DSO), saj se z znižanjem DSO poveča tudi območje praga DSO (5). Število potrebnih predstavitev dražljaja se z dinamično strategijo zmanjša za 34–57% (4), čas preiskave pa za 52–57% (6, 7).

Strategija TOP (Tendency Oriented Perimetry) predstavlja zadnji napredek pri razvoju hitrih perimetričnih strategij. Čas preiskave skrajša za 80% (8, 9). Vrednosti izmerjene na neki testni točki uporablja za določitev vrednosti DSO na tej in na njej sosednjih točkah s hkratnim prilagajanjem intenzitete sledečih dražljajev. Na vsaki testni točki je tako potrebna samo ena predstavitev dražljaja (10). V dosedanjih študijah so našli dobro korelacijo pokazatelja MD med normalno in TOP strategijo ( $r = 0,96-0,97$ ), MD je bil pri TOP strategiji v povprečju za 1 dB nižji. Pri TOP strategiji so izmerili značilno nižje vrednosti pokazatelja varianca odklonov (LV) kot pri normalni strategiji, ponovljivost rezultatov pa je bila enako dobra pri obeh strategijah, tako pri določanju praga DSO kot pri pokazateljih vidnega polja MD in LV (9, 11).

Vse dosedanje študije so bile opravljene na perimetru Octopus 1-2-3, ki je projekcijski perimeter, in s programom 32, ki določa 76 enakomerno razporejenih testnih točk v centralnem vidnem polju. Namen naše študije je bil preveriti dosedanje rezultate TOP strategije na perimetru Octopus 101 in s programom G2, ki določa 59 neenakomerno razporejenih testnih točk (1). Hkrati je bil cilj te študije tudi primerjava rezultatov dinamične in TOP strategije, saj druga še bolj kot prva skrajša čas preiskave in bi ob dovolj dobrih rezultatih predstavljala pomembno alternativo dinamični strategiji.

## Preiskovanci in metode dela

### Preiskovanci

V raziskavo smo glede na vključitvena in izključitvena merila vključili rezultate dveh skupin preiskovancev. V prvi skupini je bilo 17 zdravih preiskovancev s povprečno starostjo  $33 \pm 15$  let, 7 je bilo moških in 10 žensk. V tej skupini smo izmerili 22 normalnih vidnih polj (nekaterim preiskovancem smo izmerili obe vidni polji). V drugi skupini je bilo 17 preiskovancev, ki so bili v času študije zdravljeni na Očesni kliniki v Ljubljani. Njihova povprečna starost je bila  $47 \pm 16$  let, 6 je bilo moških in 13 žensk. Tudi v tej skupini smo izmerili vidna polja 22 oči, pri vseh so bili pred vstopom v raziskavo dokazani izpadi vidnega polja različnega obsega. Bolezni vidnega sistema pri tej skupini prikazuje tabela 1.

Tab. 1. Vrste in število posameznih bolezni pri preiskovancih z izpadi v vidnem polju.

Tab. 1. Visual system diseases and the number of patients in the abnormal visual fields group.

Vrsta bolezni Visual system disease	Število preiskovancev Number of patients
Vnetne bolezni žilnice in mrežnice / Inflammatory chorioretinal diseases	5
Glavkom / Glaucoma	5
Žilne bolezni in motnje / Vascular diseases	3
Okvare vidnega živca / Optic nerve conditions	3
Odstop mrežnice / Retinal detachment	1

Pogoji za vključitev preiskovancev v preiskavo so bili: vsaj ena opravljena perimetrična preiskava v podobnih pogojih kot med študijo, normalen izvid oftalmološkega pregleda za

skupino normalnih preiskovancev, bolezenski izvid oftalmološkega pregleda z dokazanimi izpadi v vidnem polju za skupino bolnikov, starost 20–80 let. Izključitveni merili sta bila: faktor zanesljivosti med perimetrično preiskavo nad 15% (12, 13) in vidna ostrina pod 0,5.

Preiskovanci iz obeh skupin so bili vključeni v raziskavo prek izbora, ki sta ga opravljala dva zdravnik Očesne klinike v Ljubljani naključno in prospektivno v obdobju treh mesecev.

Pred vključitvijo v študijo smo od vseh preiskovancev pridobili pisni pristanek. Vsi postopki s preiskovanci so bili opravljeni v skladu z načeli Tokijsko-Helsinške deklaracije za biomedicinske raziskave na ljudeh. Pridobili smo soglasje komisije za medicinsko etiko pri Ministrstvu za zdravstvo RS (številka dokumenta 68/06/99).

### Meritvena oprema in razmere pri opravljanju meritev

Meritve smo opravili na perimetru Octopus 101 proizvajalca Interzeag AG, Švica. Za upravljanje perimetra in prikaz rezultatov smo na osebem računalniku uporabljali programsko opremo Perixe istega proizvajalca. Meritve so bile opravljene s programom G2 v razmerah, ki jih prikazuje tabela 2.

Tab. 2. Razmere pri opravljanju meritev na perimetru Octopus 101.

Tab. 2. Measurement conditions with the Octopus 101 perimeter.

Svetlost ozadja kupole perimetra Background luminance	1,3 cd/m <sup>2</sup>
Velikost dražljaja Stimulus size	Goldmann standard III*
Čas predstavitve dražljaja Stimulus exposure time	100 ms
Največja svetlost dražljaja Stimulus luminance maximum	318 cd/m <sup>2</sup>
Izmerjen obseg vidnega polja Size of the visual field measured	Območje osrednjih 30° Central 30 degrees

\* Tako kot je opredeljen v literaturi (1, 13) / As defined in the literature (1, 13).

### Potek meritev

Da bi se izognili vplivu učenja na rezultate perimetričnih meritev, ki je največji med prvo in drugo perimetrično preiskavo, ki jo opravi preiskovanec (14–16), so vsi preiskovanci imeli pred prvo meritvijo v okviru naše raziskave na tem mestu opravljeno vsaj eno perimetrično meritev. Ta je bila opravljena z isto opremo in v enakih razmerah kot meritve v naši raziskavi.

Na vsakem očesu smo opravili meritev vidnega polja trikrat, po enkrat s TOP strategijo, dinamično strategijo in normalno strategijo. Pri tem so vse druge razmere pri meritvah ostale enake. Da bi preprečili seštevanje vpliva utrujenosti med posameznimi meritvami, so preiskovanci med posameznimi meritvami počivali ob dnevni svetlobi vsaj 25 minut. Zaporedje opravljanja meritev z različnimi strategijami smo menjavali tako, da je vsaka strategija v enakem številu primerov (očes) nastopila kot prva, druga ali tretja. Najdaljši čas, v katerem so bile opravljene vse tri meritve na enem očesu, ni bil daljši od 24 ur.

### Obdelava podatkov

Izmerjeni parametri študije so bili pri vsaki meritvi posebej: čas preiskave, MD, LV, število vseh točk z odklonom in število vseh točk z značilnostjo odklona  $p < 0,5\%$  (sl. 5). Povprečne vrednosti smo podali kot aritmetično sredino s standardnim odklonom. Za oceno povprečja populacije iz povprečja vzorca smo uporabili 95% interval zaupanja. Različnost izmerje-

nih vrednosti med strategijami smo preverili s Friedmanovim neparametričnim testom za primerjavo več povezanih vzorcev. Če je bila razlika med tremi strategijami statistično značilna ( $p < 0,05$ ) ali vsaj mejno značilna ( $p < 0,06$ ), smo razlike med posameznimi pari strategij preverili še z Wilcoxonovim testom predznačenih rangov in ob tem upoštevali Bonferronijev popravek. Meja statistične značilnosti je bila vedno  $p < 0,05$ .

Za statistično obdelavo rezultatov smo uporabili metodo, ki je predlagana v literaturi za ugotavljanje skladnosti med različnimi metodami kliničnega merjenja (17). Podlago statistične obdelave rezultatov je predstavljal izračun razlik med posameznimi vrednostmi pokazatelja (MD ali LV) med TOP in normalno strategijo, med TOP in dinamično strategijo in med dinamično in normalno strategijo za vsako oko posebej. Izračunali smo povprečno vrednost teh razlik in ocenili povprečje razlike med primerjanima strategijama v populaciji (95% območje zaupanja). Pri statistični obdelavi podatkov smo si pomagali z računalniškim programom SPSS 8.0 podjetja SPSS Inc.

## Rezultati

### Čas preiskave

Povprečni čas preiskave s posameznimi strategijami za vse preiskovance ( $n = 44$ ) kaže tabela 3. Razlike med vzorci so statistično značilne ( $p < 0,001$ ).

Tab. 3. Povprečno trajanje preiskave s posameznimi strategijami.

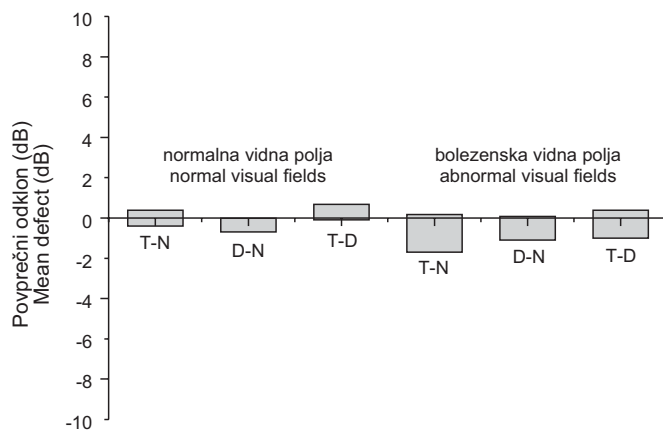
Tab. 3. The average duration of perimetric investigation with the specific strategies.

Strategija	Povprečno trajanje preiskave (v sekundah)	Razmerja glede na trajanje normalne strategije
Strategy	The average duration (in seconds)	Proportions relative to the duration of normal strategy
TOP strategija TOP strategy	174 ± 23	0,17
Dinamična strategija Dynamic strategy	674 ± 71	0,65
Normalna strategija Normal strategy	1031 ± 152	1

### Vrednosti povprečnega odklona (MD) in variance odklonov (LV)

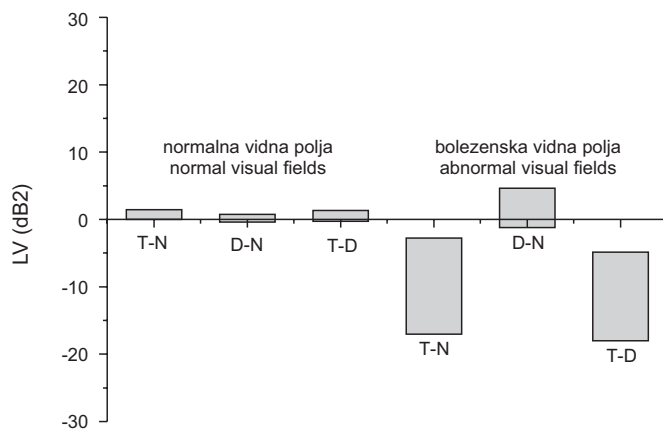
Povprečna vrednost izmerjenega pokazatelja MD pri skupini normalnih vidnih polj je znašala  $0,3 \pm 0,9$  dB za TOP,  $0 \pm 1,3$  dB za dinamično in  $0,3 \pm 1,5$  dB za normalno strategijo. Pri skupini prizadetih vidnih polj je povprečni izmerjeni MD znašal  $5,8 \pm 5$  dB za TOP,  $6,1 \pm 6$  dB za dinamično in  $6,5 \pm 6,4$  dB za normalno strategijo. Razlike v izmerjenih vrednostih MD med strategijami niso statistično značilne. Slika 1 prikazuje 95% območje zaupanja za povprečno razliko. Navedene so vrednosti za obe skupini (skupina normalnih vidnih polj in skupina vidnih polj z izpadi).

Povprečne izmerjene vrednosti LV v skupini normalnih vidnih polj znašajo  $3 \pm 1,5$  dB<sup>2</sup> pri TOP,  $2,4 \pm 1,2$  dB<sup>2</sup> pri dinamični in  $2,2 \pm 1$  dB<sup>2</sup> za normalno strategijo. Razlike med povprečji niso statistično značilne. Povprečne vrednosti LV v skupini vidnih polj z izpadi znašajo  $29 \pm 33$  dB<sup>2</sup> za TOP,  $41 \pm 39$  dB<sup>2</sup> za dinamično in  $39 \pm 39$  dB<sup>2</sup> za normalno strategijo. Vse tri strategije se glede na izmerjene vrednosti LV v skupini z vidnih polj z izpadi mejno značilno razlikujejo ( $p = 0,055$ ). TOP in dinamična strategija se visoko značilno razlikujeta ( $p < 0,01$ ), TOP in normalna strategija se razlikujeta mejno značilno ( $p = 0,02$ ). Dinamična in normalna strategija se ne razlikujeta značilno ( $p = 0,2$ ). Slika 2 kaže 95% območje zaupanja povprečno razliko v LV med pari strategij.



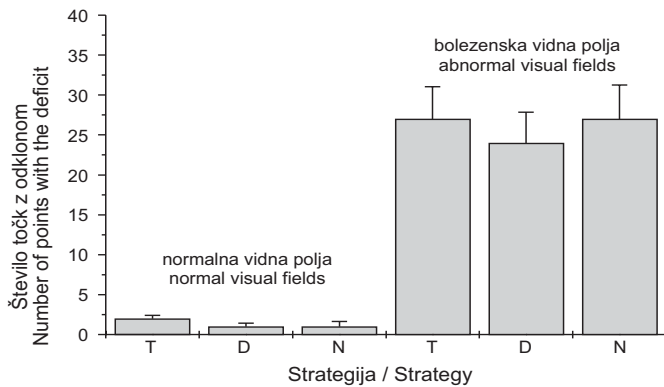
Sl. 1. 95% območje zaupanja za povprečno razliko med pari strategij v izmerjenem MD. T – TOP strategija, D – dinamična strategija, N – normalna strategija. Označke pod stolpci kažejo med katerima strategijama je bila izračunana povprečna razlika v MD, stolpec pa označuje 95% območje zaupanja za povprečno razliko v MD – z značilno verjetnostjo ( $p < 0,05$ ) lahko trdimo, da se povprečna razlika med strategijama giblje v prikazanem območju, ki ga zaznamuje stolpec.

Fig. 1. 95% confidence interval for the average difference between the pairs of strategies in measured MD. T – TOP strategy, D – dynamic strategy, N – normal strategy. The letters under the columns show which strategies are compared and the columns show the 95% confidence interval for the average difference in MD – it can be said that the average difference between the strategies is somewhere in the confidence interval with the risk of less than 0.05.



Sl. 2. 95% območje zaupanja za povprečno razliko v LV med pari strategij. LV – varianca odklonov v dB<sup>2</sup>. T – TOP strategija, D – dinamična strategija, N – normalna strategija. Označke pod stolpci kažejo med katerima strategijama je bila izračunana povprečna razlika v LV, stolpec pa označuje 95% območje zaupanja za povprečno razliko v LV. Glej tudi komentar k sliki 1.

Fig. 2. 95% confidence interval for the average difference in LV between the pairs of strategies. LV – loss variance in dB<sup>2</sup>. T – TOP strategy, D – dynamic strategy, N – normal strategy. The letters under the columns show which strategies are compared and the columns show the 95% confidence interval for the average difference in LV. See also the figure 1 commentary.



Sl. 3. Povprečno število izmerjenih točk z odklonom pri posameznih strategijah. Prikazane so povprečne vrednosti in območje standardne napake (SE). Skupina normalnih/bolezenskih vidnih polj. T – TOP strategija, D – dinamična strategija, N – normalna strategija.

Fig. 3. The average number of deficit points with the specific strategies given with standard errors (SE). Normal/abnormal visual fields. T – TOP strategy, D – dynamic strategy, N – normal strategy.

### Število vseh točk z odklonom izmerjenih vrednosti od normalnih

Povprečno število vseh točk z odklonom prikazuje slika 3. Pri skupini normalnih vidnih polj se strategije statistično značilno razlikujejo med seboj ( $p < 0,001$ ). Razlika med TOP in dinamično strategijo je visoko značilna ( $p < 0,01$ ), razlika med TOP in normalno je mejno značilna ( $p = 0,03$ ) in razlika v izmerjenem številu točk med normalno in dinamično strategijo ni značilna ( $p = 0,8$ ). Pri skupini vidnih polj z izpadi se strategije značilno razlikujejo ( $p < 0,01$ ), saj je dinamična strategija značilno različna od drugih dveh ( $p < 0,05$ ).

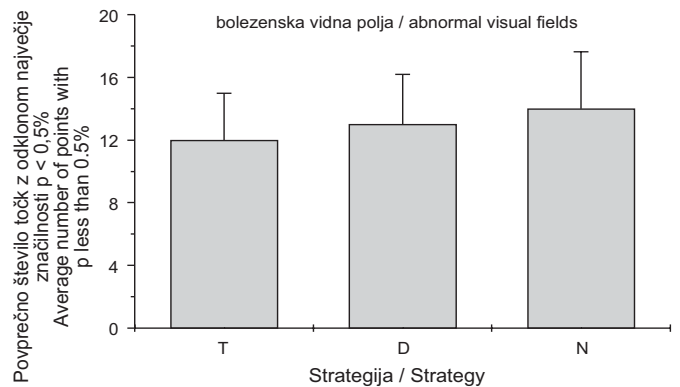
### Število točk z največjo značilnostjo odklona

Slika 4 prikazuje povprečno izmerjeno število točk z največjo značilnostjo odklona. To so točke, ki so v vidnem polju najbolj prizadete in imajo najnižjo DSO. Strategije se ne razlikujejo značilno med seboj. Normalna vidna polja takih točk niso imela.

## Razpravljanje

Računalniško podprta statična perimetrija je s svojim razvojem v zadnjih letih postala ena izmed temeljnih diagnostičnih metod v oftalmologiji. Njeni rezultati so podani kvantitativno v prostorskem prikazu vidnega polja, hkrati pa je možen izračun statističnih pokazateljev stanja vidnega polja, ki s povprečenjem vrednosti (in odstopanj vrednosti DSO od normalnih) omogočajo objektivnejši vpogled v spreminjanje kampusa s časom (sl. 5).

Do sedaj je bilo več različnih poskusov skrajšanja trajanja perimetrične preiskave, ne da bi se bistveno izgubila kvaliteta perimetričnih meritev. V našem prostoru predstavlja najuspešnejši korak v tej smeri uvedba hitrih perimetričnih strategij – 1. 1996 TOP strategije in nekaj let prej dinamične strategije. V do sedaj objavljenih študijah (7–9, 11) so primerjali TOP in normalno strategijo na projekcijskem perimetru 1-2-3 in z meritvenim programom 32. Le ena študija je v primerjavi zaobsegla tudi dinamično strategijo (7). Naša raziskava je bila namenjena analizi rezultatov aktualnih hitrih perimetričnih strategij na večjem in standardnem perimetru 101 in s programom G2, ki je predvsem pri glavkomu vsaj enako uporabljan kot program 32.



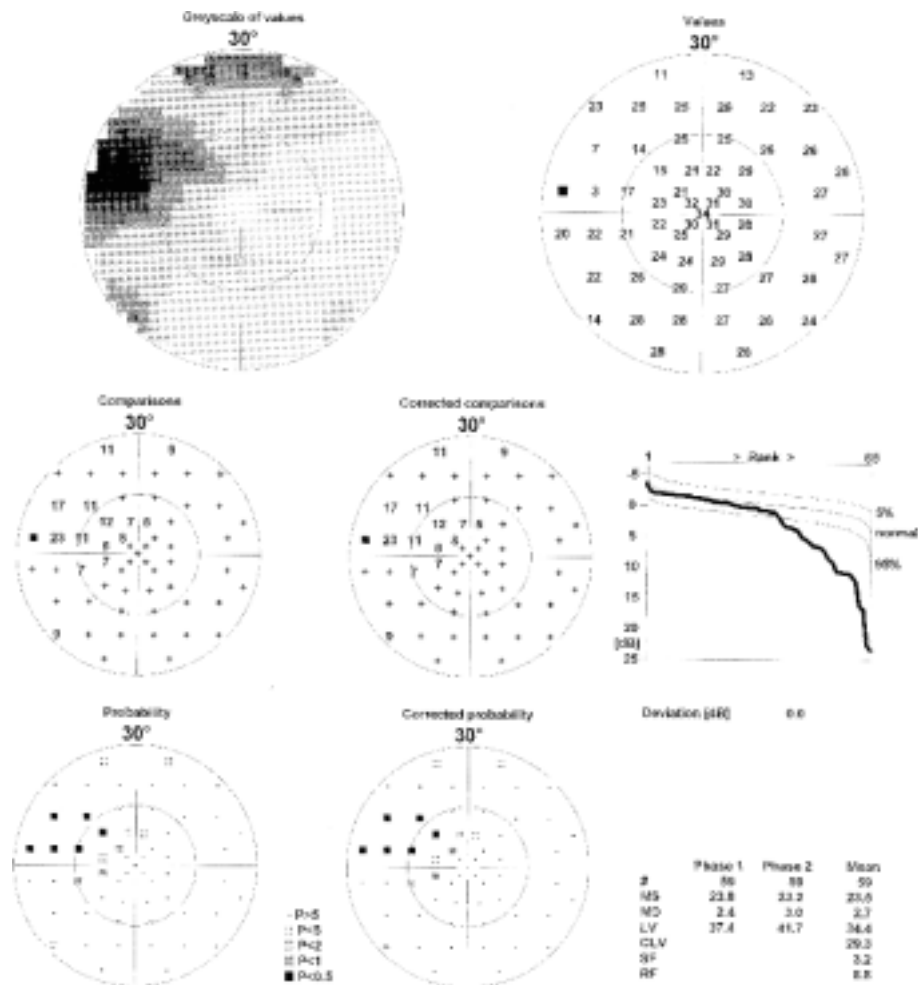
Sl. 4. Povprečno število izmerjenih točk z značilnostjo odklona  $p < 0,5\%$ . Prikazane so povprečne vrednosti in standardna napaka (SE). T – TOP strategija, D – dinamična strategija, N – normalna strategija.

Fig. 4. The average number of points with the greatest deficit ( $p < 0.5\%$ ). The average values with the standard errors (SE) are given. T – TOP strategy, D – dynamic strategy, N – normal strategy.

Naši rezultati potrjujejo pričakovano dejstvo, da obe hitri strategiji značilno in pomembno skrajšata čas preiskave in predvsem TOP strategija pomeni glede trajanja preiskave velik napredek v primerjavi z normalno strategijo. Pri meritvi pokazatelja MD se strategije pri obeh skupinah preiskovancev v našem vzorcu niso statistično značilno razlikovale. V skupini normalnih vidnih polj (sl. 1) je razvidno, da največja ocena povprečne razlike v populaciji med dvema strategijama ne preseže 0,7 dB, kar predstavlja 17,5% vrednosti normalnega razpona MD v populaciji (od -2 do 2 dB). Povprečne izmerjene razlike so v skupini vidnih polj z izpadi večje, vendar so tam tudi izmerjene vrednosti MD večje.

Naši rezultati kažejo, da izmeri TOP strategija pri vidnih poljih z izpadi v primerjavi z normalno ali dinamično za približno 10 dB<sup>2</sup> manjše vrednosti LV (kar predstavlja 28% povprečne vrednosti LV, izmerjene z vsemi tremi strategijami). Pokazali smo tudi, da se pri merjenju LV TOP strategija pri vidnih poljih z izpadi statistično značilno razlikuje od dinamične strategije. Razlika med TOP strategijo in normalno sicer ni bila značilna ( $p = 0,02$ ; potrebna verjetnost je  $p < 0,017$ ), vendar 95% območje zaupanja za povprečno razliko pokaže, da v najboljšem primeru TOP strategija izmeri za skoraj 3dB<sup>2</sup> manjšo LV, v najslabšem pa je vrednost LV kar za 17 dB<sup>2</sup> manjša. V nasprotju s primerjavo TOP in drugih dveh strategij pa razlike v LV med dinamično in normalno strategijo niso bile statistično značilne (ali blizu statistične značilnosti) in hkrati v povprečju kar 5-krat manjše od odstopanj, ki jih kaže TOP strategija.

Izmerjeno odstopanje vrednosti LV pri TOP strategiji je pri skupini vidnih polj z izpadi v skladu z rezultati na perimetru 1-2-3 (9, 11). To potrjuje domnevo, da medsebojni vpliv sosednjih točk pri meritvi vidnih polj z izpadi s TOP strategijo ublaži razlike med vrednostmi DSO, kar se odseva na znižanju LV. Pri normalnih vidnih poljih vidimo, da so povprečne razlike v vrednostih LV med strategijami majhne (ustrezajo približno 10% normalnega razpona LV), hkrati pa med izmerjenimi vrednostmi LV s posameznimi strategijami ni značilnih razlik. LV je majhna, dokler izpadov v vidnem polju ni. S pojavom omejenih prizadetih področij v vidnem polju LV pri normalni in dinamični strategiji hitro naraste (18), naši rezultati pa kažejo na to, da je TOP strategija pri indeksu LV nekoliko manj natančna od dinamične in normalne strategije.



Sl. 5. Izvid perimetrične preiskave. Grafični prikaz vrednosti in izmerjene vrednosti DSO (zgornja vrsta), prikaz primerjav z normalnim vidnim poljem za starost in Bebiejeva krivulja (srednja vrsta) in verjetnostni prikaz primerjav (črno so označene točke  $p < 0,5\%$ ), ter izpis numeričnih indeksov (spodnja vrsta).

Fig. 5. Report of perimetric examination. Greyscale and numerical values of differential light sensitivity (top row), comparisons with normal values and Bebie curve (middle row) and probabilities (black dots are probability points with  $p < 0.5\%$ ) with numerical indices (bottom row).

Naši rezultati ne potrjujejo pričakovanj, da glede na število izmerjenih prizadetih točk v vidnem polju TOP strategija prikaže izpade širše in da so najgloblja področja znotraj izpadov ožja. TOP strategija se namreč od normalne strategije v številu vseh točk z odklonom ne razlikuje (povprečna razlika je 0), pri številu točk z značilnostjo odklona  $p < 0,5\%$  pa razlika dveh točk ni bila statistično značilna. Ne moremo pa zavriniti opažanj (11), da grafični prikaz vrednosti, ki z mnogo različnimi odtenki sivine prikaže tudi majhne odklone od normalne vrednosti, pri TOP strategiji prikaže izpade širše in v globini manj obsežne. Nepričakovan rezultat je statistično značilno manjše število točk z odkloni pri dinamični strategiji kot pri drugih dveh strategijah (skupina vidnih polj z izpadi). Kljub značilnosti pa gre relativno gledano za majhno razliko: povprečno število vseh izmerjenih točk z odklonom je bilo približno 26 točk, dinamična strategija pa v povprečju prikaže 3 točke manj kot drugi dve strategiji. Relativni delež povprečne razlike treh točk glede na povprečno število točk je 11,5 %.

V našem poskusu sta TOP in dinamična strategija med seboj in v primerjavi z normalno strategijo pokazali dobro ujemanje pokazatelja MD, pokazatelj LV pa je bil pri TOP strategiji pri vidnih poljih z izpadi pomembno manjši od pokazatelja

LV pri dinamični strategiji. S tem so naša spoznanja utrdila spoznanja prejšnjih avtorjev (7–11), ki so primerjali TOP oziroma dinamično strategijo z normalno, tudi na perimetru Octopus 101 in programu G2. Po drugi strani pa naši rezultati kažejo, da dinamična strategija prikaže v povprečju značilno manjše število točk z odklonom in s tem (nekoliko) manjše izpade kot TOP ali normalna strategija. Glede na to menimo, da lahko potrdimo pričakovanje, da bo TOP strategija predstavljala pomembno alternativo dinamični strategiji pri izboru kratkih perimetričnih strategij, upoštevati pa je treba, da TOP strategija izmeri pomembno nižje vrednosti LV, kar lahko prizadene klinično odločanje predvsem takrat, ko ocenjujemo dobro omejene in manjše izpade, za katere je LV zelo občutljiv pokazatelj (18). Rezultati TOP strategije so namreč z izjemo LV dobro primerljivi z rezultati dinamične in normalne strategije, trajanje preiskave pa je skoraj štirikrat manjše od trajanja preiskave z dinamično strategijo.

## Literatura

1. Anon. Octopus visual field digest. Schliern: Interzeag AG; 1996.
2. Bebie H, Fankhauser F, Spahr J. Static perimetry: strategies. Acta Ophthalmol 1976; 54: 325–38.
3. Gonzales de la Rosa M, Pareja A. Influence of the fatigue effect on the mean deviation measurement in perimetry. Eur J Ophthalmol 1997; 7: 29–34.
4. Weber J, Klimaschka T. Test time and efficiency of the dynamic strategy in glaucoma perimetry. Ger J Ophthalmol 1995; 4: 25–31.
5. Weber J, Rau S. The properties of perimetric thresholds in normal and glaucomatous eyes. Ger J Ophthalmol 1992; 1: 79–85.
6. Vivell PM, Lachenmayr BJ, Zimmermann P. Comparative study of various perimetry strategies. Fortschr Ophthalmol 1991; 88: 819–23.
7. Maeda H, Nakaura M, Negi A. New perimetric threshold test algorithm with dynamic strategy perimetry (TOP) in glaucomatous eyes. Eye 2000; 14: 747–51.
8. Martinez A, Pareja A, Mantolan C, Sanchez M, Cordoves L, Gonzales de la Rosa M. Results of the tendency oriented perimetry in normal population. Vision Res 1996; 36: Suppl Jermov: 153–3.
9. Lachkar Y, Barault O, Lefrancois A, Demailly P. Rapid tendency oriented perimetry (TOP) with the Octopus visual field analyser. J Fr Ophthalmol 1998; 21: 180–4.
10. Gonzales de la Rosa M, Bron A, Morales J, Sponsel WE. TOP perimetry: a theoretical evaluation. Vision Res 1996; 36: Suppl Jermov: 88–8.
11. Morales J, Weitzman ML, Gonzales de la Rosa M. Comparison between Tendency-Oriented Perimetry (TOP) and octopus threshold perimetry. Ophthalmology 2000; 107: 134–42.
12. Kaiser HJ, Flammer J. Visual field atlas. Basel: Buser Printing company, 1992.
13. Walsh TJ ed. Visual fields: examination and interpretation. San Francisco: American Academy of Ophthalmology, 1990.
14. Heijl A, Bengtsson B. The effect of perimetric experience in patients with glaucoma. Arch Ophthalmol 1996; 114: 19–22.
15. Wood JM, Wild JM, Hussey MK, Crews SJ. Serial examination of the normal visual field using Octopus automated projection perimetry: evidence for a learning effect. Acta Ophthalmol 1987; 65: 326–33.
16. Heijl A, Lindgren G, Olsson J. The effect of perimetric experience in normal subjects. Arch Ophthalmol 1989; 107: 81–6.
17. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. Lancet 1986; i: 307–10.
18. Flammer J. The concept of visual field indices. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 1987; 224: 389–92.