



**UNIVERZITA KARLOVA
V PRAZE
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**



Oftalmologická klinika FNKV

Michaela Beláčková

**Kontrastní citlivost a včasná diagnostika
glaukomu**
FDT perimetry and early diagnosis of glaucoma

Diplomová práce

Praha, 2008

Autor práce: **Michaela Beláčková**

Studijní program: **Magisterské**

Bakalářský studijní obor: **Všeobecné lékařství s preventivním zaměřením**

Vedoucí práce: **MUDr. Jara Hornová, CSc.**

Pracoviště vedoucího práce: **Oftalmologická klinika**

Datum a rok obhajoby: **12. 2. 2008**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 1.února 2008

Michaela Beláčková

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat všem, kteří se podíleli na udílení cenných rad při zpracování mé diplomové práce. Jmenovitě MUDr. Jaře Hornové, CSc. za odborné vedení.

1. Obsah

1. OBSAH	1
2. ÚVOD	2
3. CÍL PRÁCE	9
4. CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	10
5. METODIKA.....	11
6. VÝSLEDKY	13
7. DISKUZE	22
8. ZÁVĚR	25
9. SOUHRN	26
10. SUMMARY	27
11. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	28
12. SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ.....	30
13. SEZNAM PŘÍLOH.....	31
14. PŘÍLOHY.....	32

2. Úvod

Téma své diplomové práce Kontrastní citlivost a včasná diagnostika glaukomu jsem si vybrala na základě svého zájmu o obor oční lékařství. Problematika glaukomu (zeleného zákalu) zaujímá v tomto oboru velmi rozsáhlou kapitolu.

Glaukom je postižení při němž dochází k typickým změnám na papile zrakového nervu, tomu odpovídajícímu výpadu zorného pole a v některých případech u něho může být prokázán i zvýšený nitrooční tlak. Glaukomové postižení se stává celospolečenským problémem, zejména protože může v průběhu let vyústit až v kompletní ztrátu zraku, pokud není včas terapeuticky zasáhnuto.

Za hlavní patogenetické faktory u různých forem glaukomu jsou považovány tvorba a zejména odtok nitrooční tekutiny, a porucha krevního zásobení přední části zrakového nervu. [3]

Glaukomy klasifikujeme do 2 základních skupin, glaukom s otevřeným a zavřeným úhlem. Při glaukomu s otevřeným úhlem se zvyšuje nitrooční tlak poruchou v trabekulárním systému. Dělíme jej na primární a sekundární. V případě glaukomu s uzavřeným úhlem jsou odtokové cesty uzavřeny kořenem duhovky, nitrooční tekutina se nedostává do trabekulární tkáně. Dělíme jej taktéž na primární a sekundární. [2, 3]

Na tomto poli má veliké využití diagnostika. Čím časnější je zjištění diagnózy, tím snáze lze odvrátit případné poškození. Mezi základní kritéria určení diagnózy patří patologický nález na papile (Příloha č. 1 – 7) a tomu odpovídající porucha zraku ve smyslu výpadu větší či menší části zorného pole. Tyto změny mohou i nemusí korespondovat se zvýšením nitroočního tlaku, který je nejčastějším rizikovým faktorem vzniku glaukomu. Jako průměrná hodnota nitroočního tlaku se udává přibližně 16 mm Hg (SD \pm 2,5 mm Hg). [3, 9]

Mezi diagnostické metody, sloužící k odhalení glaukomových změn, patří gonioskopie, tonometrie, testování zorného pole a vyšetření očního pozadí k průkazu změny vzhledu papily zřetivého nervu. Na papile lze prokázat generalizovaný nebo fokální (20%) úbytek nervových vláken, glie i cév terče. Pro glaukom je typická asymetrie nálezu, proto je nezbytné vyšetření a porovnání na obou očích. [1, 2, 3]

Perimetrie je subjektivní vyšetřovací metoda přínosná pro průkaz glaukomu i pro sledování jeho progresu. Pro srovnání je nezbytné použít vždy stejnou techniku. Zorné pole je testováno na obloukovém nebo polokruhovitém pozadí s určitým osvětlením. Je vyšetřována diferenciální citlivost na světlo, tj. schopnost oka rozlišit světelné podněty od méně osvětleného pozadí. Testováním značek s různou citlivostí v různých místech je možné získat jejich grafickou reprezentaci. Citlivost je největší v místě fixace a snižuje se směrem k periférii. [2, 3]

V klinické praxi je v největší míře využíváno *statické perimetrie*. Statická perimetrie používá stacionární stimulus variabilní intenzity, na polokruhovitém pozadí. Výsledky bývají přesnější než u kinetické perimetrie a lze zjistit také kvantitativní změny, tj. velikost a hloubku defektů. Většinou se provádí na automatizovaných perimetrech řízených počítači (Příloha č. 9). Osvětlení pozadí se liší dle typu. Testové objekty jsou světlo emitující diody (LED) nebo vláknová optika. Stimulus je prezentován opakovaně různou intenzitou na velmi krátkou dobu (0,1 – 0,2 s podle přístroje), čas mezi stimuly je určen reaktivitou nemocného. Jednotlivé programy se liší dle možnosti vyšetřování do 30, 60 i více stupňů a mají variabilní počet stimulů dle potřeby. [2]

Při vyšetření pacientů s glaukomem je vhodný program 24 - 2 nebo 30 - 2 pro přístroj Humphrey (Příloha č. 10 a 11), program 32 pro přístroj Octopus a program GL1 nebo GL2 pro přístroj Peristat. Nemocný reaguje na zaznamenání stimulu zmáčknutím tlačítka. Výsledek je vytisknut počítačem buď číselně nebo v různé sytosti šedi a černi. Hodnoty jsou měřeny v apostilbech (asb) a přepočítávány na decibely (dB). 1 asb je 0,3183 candela/m². Decibel je relativní logaritmická hodnota k měření senzitivity jednotlivých bodů. 0 dB je maximální

světelnost přístroje. Pokud je udána tato hodnota, nemusí nutně znamenat, že pacient má v daném místě skotom, jde jen o hodnotu zvolenou výrobcem. U přístroje Humphrey je to 10 000 asb, u Octopus 1000 asb; 0,1 asb je pak 50 nebo 40 dB. [2]

Z klinické praxe ustupuje *kinetická perimetrie*, kde se stimulus pohybuje z místa, které vyšetřovaný nevidí, k viděnému. To se opakuje se stimulem určité velikosti a určitého jasu cirkulárně v rozpětí asi 15°. Místa stejné citlivosti jsou značena stejným symbolem nebo barvou a pak spojena do tzv. izoptér. Kromě hranic zorného pole je nutné testovat i centrální oblasti, zejména 10°- 20° kolem fixačního bodu, kde lze u glaukomu zjistit první poruchy. Při pečlivém vyšetření lze asi 15° temporálně od fixačního bodu zjistit drobný výpad, slepou skvrnu (Mariottův bod), odpovídající vstupu nervus opticus do oka. Ve světě je nejčastěji používán Goldmannův kinetický perimetr (u kterého je možné provádět i statickou perimetrii) (Příloha č. 8). V České republice se používá obdobný, ale jednodušší kulový perimetr Zeiss Jena, který má osvětlenou polokouli o průměru 33 cm. U projekovaných značek lze měnit velikost, jas i barvu. [2]

Nejčasnějšími změnami v zorném poli je zvýšené kolísání citlivosti sítnice a pokles citlivosti projevující se potřebou vzestupu jasu prahových podnětů. Tyto změny jsou zaznamenatelné pomocí počítačové perimetrie. [1]

Dalším počátečním příznakem je zpravidla zúžení zevních izoptér dále následují paracentrální skotomy v oblasti 10° - 20° od bodu fixace. Nejprve jsou malé a obtížně zjistitelné, mají většinou obloukovitou formu (souhlasně s obloukovitým uspořádáním nervových vláken). Může dojít k jejich spojení se slepou skvrnou (Mariottovým bodem), tzv. Bjerrumův skotom, nebo s typickou glaukomovou změnou, nasálním skotomem, tzv. Rønneho skok. Temporální skok vzniká jako klínovitý defekt od periferie k centru temporálně nahoře. Poměrně dlouho zůstává centrální ostrůvek s relativně dobrou centrální ostroostí, ale nemožností se orientovat v prostoru (trubicové vidění), protože při glaukomu nejdéle odolávají vlákna z makuly (makulopapilární svazek). Může zůstat temporální periferní zbytek. Jako absolutní glaukom je nazýváno nerozeznání světla ani tmy (Příloha č. 12). [1, 3, 5]

Monitorování zorného pole u glaukomu je třeba opakovat za standardních podmínek ve stanovených intervalech k získání kontroly vhodnosti stávající léčby. Neprobíhá-li vyšetření za standardních podmínek může dojít ke značným výchyilkám výsledků. Při zadání mylných údajů (např. věku) výsledky nejsou adekvátní (pacientovy výsledky jsou porovnány s jinou normativní databází). Výsledky mohou být ovlivněny spoluprací, osobností a zkušeností (efekt učení) pacienta. Je nezbytné vždy vyšetřovat s příslušnou korekcí, jinak se zvyšuje nepřesnost výsledků. Naopak je nutné posuzovat i případné zkreslení obrubou korekce, která zanechává obloukovité ztráty. Dále je vhodné vzít v úvahu i neurologické příčiny, chorioretinální jizvy a degenerace. [2, 4]

Předpokládá se, že k zaznamenaným změnám v zorném poli dochází až po ztrátě více než 40 % nervových vláken, proto je snaha vyvíjet stále nové diagnostické metody s větší schopností najít nebo předejít počínající postižení. V poslední době se začíná používat i několik nových perimetrických metod, které se zkoušejí :

High Pass Resolution Perimetry (HRP)

Na fotooptickém pozadí osvětleném katodovou trubicí se ukazují kruhové značky různých velikostí. Pozitivní na této metodě je krátká doba vyšetření. [2]

Motion Perimetry

Při této metodě nemocný fixuje pohybující se bod při stacionárním podnětu. [2]

Flicker Perimetry

Využívá se blikající značky, která může odkrýt časné zhoršení zrakových funkcí u glaukomu. [2]

Objektivní perimetrie

Metoda funguje na principu elektrofyziologických metod, kterými se také zkouší vyšetřovat zorné pole. Využívá multifokálních stimulů Pattern visual evoked potentials (PVEP). Výsledky jsou v dobré shodě s nálezy přístroje Humphrey. Metoda není zatím běžně využívána. [2]

Blue and Yellow Computer Perimetry (SWAP = short wavelength automated perimetry)

Jde o krátkovlnnou perimetrii s modrými a žlutými filtry (modrá značka na žlutém pozadí). Výsledky mají podle některých autorů o 5 – 6 let dříve prokázat

poškození zorného pole než při Standardní automatické perimetrii. Nevýhodou je delší testovací doba. [2, 3]

Frequency Doubling Technology

FDT je považována, za metodu, která je ke změnám v zorném poli citlivější než standardní automatická perimetrie. Daná technika vyšetřování využívá pro tvorbu stimulu citlivosti na kontrast, pohybu a velikosti struktury. Je založena na teorii, že magnocelulární gangliové buňky jsou u glaukomu postiženy nejdříve, a tyto ranné změny je možné detekovat použitím stimulů o nízké prostorové a vysoké časové frekvenci. [4]

V sítnici je možné rozeznávat dva typy nervových vláken, magnocelulární a parvocelulární. Magnocelulární svazky přenášejí vzruchy z periferie sítnice, jsou charakterizovány vysokou kontrastní citlivostí (mají nižší práh kontrastu) s nízkým prostorovým rozlišením, rychlým časovým rozlišením a citlivostí pro stereoskopickou hloubku. Parvocelulární svazky jdou z centrální části sítnice a odpovídají vyšším prostorovým frekvencím. Jsou charakteristické nízkou kontrastní citlivostí (mají vysoký práh kontrastu) s vysokým prostorovým rozlišením a citlivostí pro barevné vidění. Téměř 90 % zaujímají parvocelulární svazky s menším průměrem, avšak s rychlejší vodivostí. Axony většího průměru se zdají být náchylnější k poškození než axony malého průměru. Vysoký nitrooční tlak preferenčně poškozuje větší vlákna, která jsou v oblastech, kde je méně pojivové tkáně, a jsou zde tedy vulnérabilnější. [4, 12, 16]

Proti standardní počítačové perimetrii jsou značky promítány jako obrazec o velikosti 5 stupňů, který je rozdělen na světlé a tmavé rychle se střídající trámce, čímž vzniká dojem jejich zdvojení (mihotajícího se obrazce, frequency doubling iluze) (Příloha č. 13). Během stimulace se mění kontrast pruhů. Svisle orientované sinusoidální pruhy o velikosti 0,25 cyklu na stupeň se proměňují z negativního do pozitivního obrazu s frekvencí 25 Hz. Značka o proměnlivé intenzitě se pohybuje po 20 – 30° zorného pole po 17 místech (Příloha č. 14). Vyšetřovaný reaguje na objevení se tohoto obrazce v centrální oblasti zorného pole do 20 - 30° s rozšířením nasálně. [4, 17]

Na základě vyšetření lze stanovit hloubku ztráty zorného pole. Vlastní klinickou interpretaci výsledku a variability vyšetření nelze provést izolovaně, ale rozhodnutí o postižení nebo postupu nálezu musí být součástí komplexního hodnocení celkového oftalmologického nálezu. [2]

Pro tuto metodu je příznivý krátký čas testování. U Frequency doubling technology je korekce požívána až od +/- 7D. FDT perimetrie není narušována osvětlením místnosti, protože je vybavena speciálním krytem. Pro správný výsledek vyšetření je nutno sledovat velikost zornice, stav optických prostředí a postavení horního víčka. Nelze dělat závěr na základě prvního vyšetření z důvodu „learning efektu“, při kterém se výsledky opakovaných testů jeví jako lepší. [4, 7, 10, 14, 15]

Existují tři základní typy testů : Screening C-20 test a dva Full Threshold testy (Full Threshold N-20 a Full Threshold N-30), při těch je používán různý kontrast, k hledání pacientovy prahové hodnoty pro dané místo zorného pole. [17, 18]

Pro každé místo zorného pole je změřena prahová hodnota v dB, ve věkem normovaném diagramu je znázorněna míra deviace od normálních hodnot pro daný věk. Na výsledku jsou vyznačeny hodnoty míry deviace v dB a ve škále šedi. [17]

Ke kontrole spolehlivosti vyšetření slouží tyto ukazatele :

„**Ztráta fixace**“ (*FL, fixation losses*), kdy je sledován počet reakcí na podnět vycházející z oblasti slepého bodu. Ta by neměla přesahovat 20 – 30%, aby byly výsledky spolehlivé.

„**Falešně pozitivní odpovědi**“ (*FP, false positives*) jako reakce na podnět, který ve skutečnosti nebyl vyslán.

„**Falešně negativní odpovědi**“ (*FN, false negatives*), kdy v testovaném bodě, kde již vyšetřovaný dříve reagoval, nereaguje na značku o výrazně vyšší intenzitě. Ani tyto ukazatele by neměly být vyšší než 20 – 30%. [2, 4]

K rychlé orientaci ve výsledku vyšetření zorného pole lze využít těchto globálních indexů :

Mean deviation (MD) udává průměrnou odchylku citlivosti všech bodů v porovnání s normou pro příslušný věk doplněnou statistickou analýzou

významnosti změny. Tento parametr je vyšší při difúzní ztrátě citlivosti, zkalených optických prostředích a úzké zornici.

Pattern standard deviation (PSD) udává tvar pahorku vidění v porovnání s normou pro příslušnou věkovou skupinu. Vysoká hodnota znamená výrazné nepravidelnosti. [4, 18]

3. Cíl práce

Hlavním cílem práce bylo zhodnotit přínos nové diagnostické metody Frequency doubling technology v časně diagnostice glaukomového postižení. Jednotlivé cíle práce lze stanovit takto :

- Vyšetřit sledovaný soubor pacientů standardní automatickou počítačovou perimetrií (SAP) a Frequency doubling technology (FDT).
- Kvantitativně porovnat výsledky dvou skupin sledovaných pacientů; 1. skupina (pacienti suspektní z glaukomu) a 2. skupina (pacienti s iniciálními glaukomovými změnami).
- Kvalitativně zhodnotit vyšetření – porovnat FL, FP a FN v 1. i 2. skupině pacientů a ve skupině pacientů vyšetřených SAP, tak i skupině vyšetřené FDT.
- Kvalitativně zhodnotit vyšetření – porovnat FL, FP a FN pravých a levých očí, a tím porovnat zda vyšetření 2. oka, tedy levého, může být ovlivněno sníženou koncentrací pacienta. Zároveň tímto zjistit výpovědnost daných perimetrických vyšetření.

4. Charakteristika sledovaného souboru

Do studie bylo zahrnuto 50 očí 26 pacientů kavkazské rasy průměrného věku 47 let, z toho 13 mužů a 13 žen viz Tabulka č. 1. U dvou mužů muselo být kvůli neodpovídajícím podmínkám vyšetřeno pouze 1 oko.

Skupina pacientů byla rozčleněna do 2 skupin. První skupina pacientů podezřelá z glaukomového onemocnění a druhá skupina pacientů již s iniciálním nálezem.

Pacienti byli vybráni dle jejich schopnosti spolupracovat. Další podmínkou byla nepřítomnost žádného přidruženého očního onemocnění, které by zkreslovalo výsledky testů : poruchy transparentnosti optických prostředí oka, diabetická retinopatie a další poškození sítnice, neschopnost fixace oka apod. U všech pacientů byl gonioskopicky prokázán otevřený komorový úhel. Celý soubor byl důkladně seznámen s důležitostí a přínosem vyšetření.

Tab. č. 1 *Charakteristika sledovaného souboru*

	1.skupina		2.skupina		Σ
	Pravé oči	Levé oči	Pravé oči	Levé oči	
muži	8	8	4	4	24
ženy	7	7	6	6	26
Σ	15	15	10	10	50
průměrný věk	41	41	52	53	47

5. Metodika

Měření probíhalo na Oftalmologické klinice Fakultní nemocnice Královské Vinohrady. U každého pacienta bylo před započítím zařazení do studie provedeno základní oftalmologické vyšetření : biomikroskopie, gonioskopie, fundoskopie, funkční vyšetření zorného pole standardním automatickým počítačovým perimetrem (SAP) a vyšetření Heidelbergským retinálním tomografem (HRT). Pacienti se také podrobili na každém testovaném oku měření nitroočního tlaku a stanovení centrální tloušťky rohovky (CCT). Tloušťka rohovky může totiž ovlivnit naměřenou hodnotu nitroočního tlaku. Při silné rrohovce bývají naměřeny vyšší hodnoty nitroočního tlaku než odpovídají skutečnosti.

Pro účely této studie byla prováděna vyšetření na standardním automatickém počítačovém perimetru (SAP) a Frequency doubling technology (FDT). Jednotlivá vyšetření pacienti podstupovali zpravidla po týdenním rozestupu, nesměli mít ale delší rozestup než 1 měsíc. Pokud byl pacient vyšetřován dvěma metodami v jeden den, byla stanovena 15 minutová pauza mezi jednotlivými vyšetřeními pro odpočinek očí.

SAP byla provedena na přístroji Humphrey. Testovalo se zorné pole prahovým testem (30 – 2) v rozsahu 30°. Vyšetření trvalo přibližně 10 – 15 minut pro každé oko v závislosti na únavě pacienta a počtu chyb, které pacient provedl. Frequency doubling technology vyšetření bylo prováděno na FDT Visual Field Instrument od firmy Humphrey (test Full Threshold N – 30). Pacient byl nejprve uveden do tmavé místnosti, kde testování probíhalo. Poté byl poučen o principu a průběhu vyšetření, během čehož měl možnost se adaptovat na tmavé prostředí a vyšetřující mohl do přístroje zadat potřebné parametry : věk pacienta a vybrat typ testu. FDT přístroj je vybaven krytem, kterým se posouvá na stranu nevyšetřovaného oka, čímž se oko zakryje. Testované osobě bylo vysvětleno, že musí fixovat pohled na černý bod uprostřed vyšetřovacího pole a reaguje stiskem tlačítka, při zaznamenání mihotajícího se obrazce. Při testování zorného pole FDT pacient nejprve podstoupil Screening C-20 test, trvající 1 minutu, kdy měl příležitost si test zkusit a zároveň bylo využito „learning efektu“, ke kterému

dochází při opakovaných vyšetřeních. [4, 14] Posléze byl nastaven test Full Threshold N-30. První bylo vyšetřováno pravé oko, potom následovalo vyšetření oka levého. Testování jednoho oka trvalo okolo 4 – 5 minut.

Výsledky byly hodnoceny po stránce kvantitativní u SAP i FDT, kdy byly sledovány hodnoty Mean deviation (MD), Pattern standard deviation (PSD), prahové hodnoty citlivosti v místě fovey (Fovea) a bylo provedeno porovnání průměrů (\bar{x}) a směrodatných odchylek (S.D.) hodnot MD a PSD v 1. a 2. skupině. Při porovnávání kvality testu byly hodnoceny tyto parametry : ztráty fixace (FL), falešně pozitivní odpovědi (FP) a falešně negativní odpovědi (FN). Pro možnost porovnání dvou metod (SAP a FDT) musely být výsledky kvalitativních odpovědí sjednoceny a proto byly převedeny. Převedené ztráty fixace byly označeny jako pFL, falešně pozitivní odpovědi jako pFP a falešně negativní odpovědi jako pFN.

Dané parametry byly porovnávány mezi očima vyšetřovanými SAP a FDT perimetrií. Testovací doba mezi SAP a FDT jak je výše uvedeno je rozdílná, což může značně ovlivnit koncentraci pacienta a způsobit chyby dané únavou spíše u SAP. Tyto hodnoty byly porovnávány i mezi 1. a 2. skupinou pacientů.

Další součástí této práce bylo posouzení výpovědnosti testu levých očí, srovnáním FL, FP a FN u pravých a levých očí. Záměrně bylo vyšetřováno oko pravé a až poté oko levé, které by dle předpokladu mělo více chybovat. Při zpracovávání výsledků byly hodnoty zaneseny do tabulek a grafů, každý pacient byl označen číslem a písmenem P nebo L, dle výsledků získaných měřením pravého či levého oka.

6. Výsledky

KVANTITATIVNÍ HODNOCENÍ SAP (30-2)

MD : Na základě kvantitativního hodnocení vyšetření zorného pole metodou SAP (30-2) byla srovnávána průměrná hodnota ($\bar{x} \pm S.D.$) Mean deviation (MD) pro 1. skupinu ($-1,10 \pm 1,28$ dB) s 2. skupinou, kde je hodnota vyšší ($-2,54 \pm 1,90$ dB).

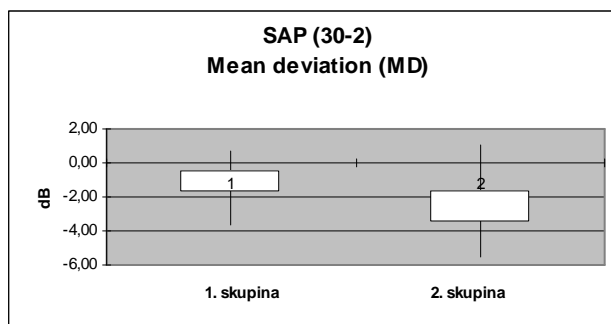
PSD : Průměrná hodnota Pattern standard deviation (PSD) v 1. skupině je $1,70 \pm 0,33$ dB, hodnota pro 2. skupinu je vyšší a činí $1,80 \pm 1,46$ dB. U hodnoty PSD pro 2. skupinu je vyjádřena výrazně větší fluktuace, než v 1. skupině.

Průměrná hodnota prahové citlivosti v místě fovey je $36,63 \pm 1,17$ dB pro 1. skupinu, zatímco $35,85 \pm 1,82$ dB ve 2. skupině, viz. Tabulka č. 2 Graf č. 1 a 2 a Příloha č. 20.

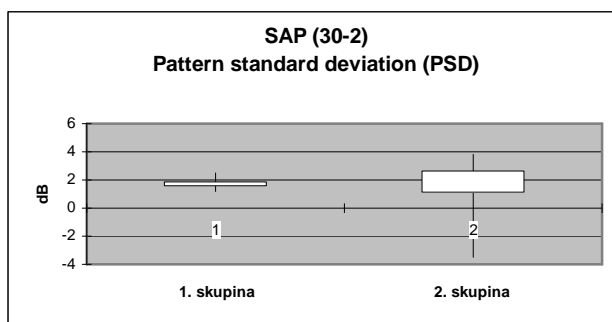
Tab. č. 2 Výsledky měření SAP (30-2) pro 1. a 2. skupinu

$\bar{x} \pm S.D.$	SAP (30-2)		
	MD (dB)	PSD (dB)	Fovea (dB)
1. skupina	$-1,10 \pm 1,28$	$1,70 \pm 0,33$	$36,63 \pm 1,17$
2. skupina	$-2,54 \pm 1,90$	$1,80 \pm 1,46$	$35,85 \pm 1,82$

Graf č. 1 Hodnoty Mean deviation naměřené SAP (30-2) pro 1. a 2. skupinu



Graf č. 2 Hodnoty Pattern standard deviation naměřené SAP (30-2) pro 1. a 2. skupinu



KVANTITATIVNÍ HODNOCENÍ FDT (N-30)

MD : Při kvantitativním hodnocení vyšetření FDT (N-30) byla porovnávána průměrná hodnota MD $-0,57 \pm 1,72$ dB pro 1. skupinu s hodnotou pro 2. skupinu, která je nižší ($-0,40 \pm 1,73$ dB).

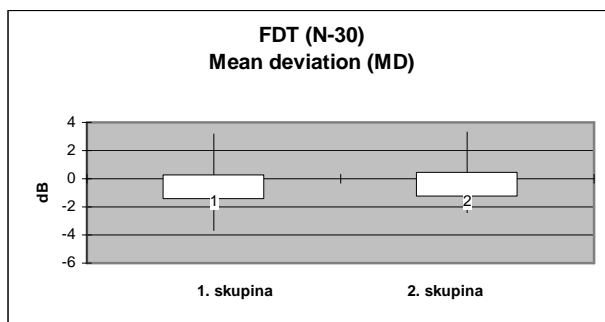
PSD : Průměrná Hodnota PSD v 1.skupině je $3,65 \pm 0,88$ dB, zatímco pro 2. skupinu je hodnota významně vyšší ($5,56 \pm 3,47$ dB). Proti skupině první, je ve 2. skupině vyjádřena vyšší fluktuace hodnoty PSD zejména k vyšším hodnotám.

Průměrná hodnota prahové citlivosti v místě fovey je $31,63 \pm 3,71$ dB pro 1. skupinu, zatímco ve 2. skupině je nižší ($29,55 \pm 4,57$ dB), viz. Tabulka č. 3, Graf č. 3 a 4, Příloha č. 21.

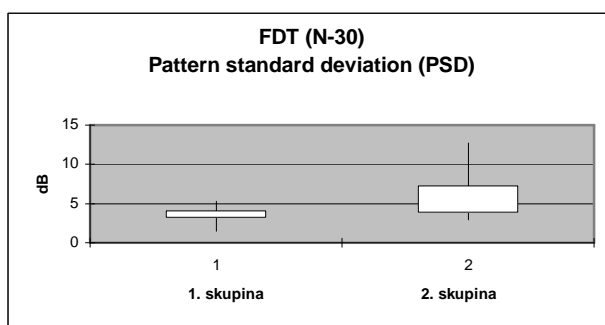
Tab. č. 3 Výsledky měření FDT (N-30) pro 1. a 2. skupinu

$\bar{x} \pm S.D.$	FDT (N-30)		
	MD (dB)	PSD (dB)	Fovea (dB)
1. skupina	$-0,57 \pm 1,72$	$3,65 \pm 0,88$	$31,63 \pm 3,71$
2. skupina	$-0,40 \pm 1,73$	$5,56 \pm 3,47$	$29,55 \pm 4,57$

Graf č. 3 Hodnoty Mean deviation naměřené FDT (N-30) pro 1. a 2. skupinu



Graf č. 4 Hodnoty Pattern standard deviation naměřené FDT (N-30) pro 1. a 2. skupinu



KVALITATIVNÍ HODNOCENÍ VYŠETŘENÍ SAP (30-2)

FL : Na základě kvalitativního hodnocení vyšetření zorného pole metodou SAP (30-2) byla porovnávána průměrná hodnota fixačních ztrát (pFL) pro obě oči v 1. skupině ($0,062 \pm 0,074$) s 2. skupinou, pro kterou je hodnota vyšší ($0,086 \pm 0,077$). Hodnota pFL pro levé oko ve 2. skupině je významně zvýšená ($0,113 \pm 0,085$) oproti 1. skupině ($0,067 \pm 0,083$), i proti pravému oku ($0,059 \pm 0,057$).

FP : Průměrné hodnoty falešně pozitivních odpovědí (pFP) pro 1. skupinu i 2. skupinu vyšly prakticky stejně, a to $0,013 \pm 0,013$ a $0,011 \pm 0,015$.

FN : Průměrná hodnota falešně negativních odpovědí (pFN) činí $0,008 \pm 0,018$ pro 1. skupinu, pro 2. skupinu je hodnota vyšší ($0,019 \pm 0,031$), viz. Tabulka č. 4 a Přílohy č. 22 - 25.

Tab. č. 4 Porovnání chybných odpovědí 1. skupiny ku 2. skupině SAP (30-2)

SAP (30-2)	$\bar{x} \pm S.D.$	PRAVÉ OKO	LEVÉ OKO	OBĚ OČI
pFL	1. skupina	0,057 ± 0,062	0,067 ± 0,083	0,062 ± 0,074
	2. skupina	0,059 ± 0,057	0,113 ± 0,085	0,086 ± 0,077
pFP	1. skupina	0,015 ± 0,015	0,011 ± 0,011	0,013 ± 0,013
	2. skupina	0,008 ± 0,010	0,013 ± 0,018	0,011 ± 0,015
pFN	1. skupina	0,009 ± 0,019	0,006 ± 0,015	0,008 ± 0,018
	2. skupina	0,020 ± 0,038	0,018 ± 0,023	0,019 ± 0,031

KVALITATIVNÍ HODNOCENÍ VYŠETŘENÍ FDT (N-30)

FL : Kvalitativním hodnocením vyšetření zorného pole metodou FDT (N-30) byla porovnávána průměrná hodnota pFL pro obě oči pro 1. skupinu (0,046 ± 0,096) se 2. skupinou, kde činí hodnotu vyšší (0,056 ± 0,111). U levého oka v 1. skupině je výrazně vyšší hodnota pFL (0,078 ± 0,120) oproti pravému oku (0,011 ± 0,042) i 2. skupině (0,021 ± 0,055). U pravého oka ve 2. skupině je výrazně vyšší hodnota pFL (0,093 ± 0,138) oproti levému oku (0,021 ± 0,055).

FP : Průměrná hodnota pFP je 0,013 ± 0,038 pro 1. skupinu, pro 2. skupinu je 0,014 ± 0,039.

FN : Průměrná hodnota pFN je pro obě skupiny nulová, viz. Tabulka č. 5 a Přílohy č. 26 - 29.

Tab. č. 5 Porovnání chybných odpovědí 1. skupiny ku 2. skupině FDT (N-30)

FDT (N-30)	$\bar{x} \pm S.D.$	PRAVÉ OKO	LEVÉ OKO	OBĚ OČI
pFL	1. skupina	0,011 ± 0,042	0,078 ± 0,120	0,046 ± 0,096
	2. skupina	0,093 ± 0,138	0,021 ± 0,055	0,056 ± 0,111
pFP	1. skupina	0,008 ± 0,031	0,017 ± 0,042	0,013 ± 0,038
	2. skupina	0,028 ± 0,052	0 ± 0	0,014 ± 0,039
pFN	1. skupina	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0
	2. skupina	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0

KVALITATIVNÍ HODNOCENÍ VYŠETŘENÍ 1. SKUPINY

FL : Na základě kvalitativního hodnocení vyšetření zorného pole v 1. skupině byla srovnávána průměrná hodnota pFL naměřená metodou SAP (30-2) (0,062 ± 0,074) pro obě oči s metodou FDT (N-30), kde je hodnota nižší (0,046 ±

0,096). U levého oka při metodě FDT (N-30) je vyšší hodnota pFL ($0,078 \pm 0,120$) i pFP ($0,017 \pm 0,042$), oproti metodě SAP (30-2), kde je pFL ($0,067 \pm 0,083$) a pFP ($0,011 \pm 0,011$).

FP : Průměrná hodnota pFP je $0,013 \pm 0,013$ pro SAP (30-2), při FDT (N-30) je hodnota podobná ($0,013 \pm 0,038$).

FN : Průměrná hodnota pFN je $0,008 \pm 0,018$ při SAP (30-2), zatímco pro FDT (N-30) je hodnota nulová, viz. Tabulka č. 6 a Přílohy č. 22 – 23 a 26 - 27.

Tab. č. 6 Porovnání chybných odpovědí při SAP (30-2) ku FDT (N-30) v 1. skupině

1. skupina	$\bar{x} \pm S.D.$	PRAVÉ OKO	LEVÉ OKO	OBĚ OČI
pFL	SAP (30-2)	$0,057 \pm 0,062$	$0,067 \pm 0,083$	$0,062 \pm 0,074$
	FDT (N-30)	$0,011 \pm 0,042$	$0,078 \pm 0,120$	$0,046 \pm 0,096$
pFP	SAP (30-2)	$0,015 \pm 0,015$	$0,011 \pm 0,011$	$0,013 \pm 0,013$
	FDT (N-30)	$0,008 \pm 0,031$	$0,017 \pm 0,042$	$0,013 \pm 0,038$
pFN	SAP (30-2)	$0,009 \pm 0,019$	$0,006 \pm 0,015$	$0,008 \pm 0,018$
	FDT (N-30)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0

KVALITATIVNÍ HODNOCENÍ VYŠETŘENÍ 2. SKUPINY

FL : Kvalitativním hodnocením vyšetření zorného pole ve 2. skupině byla porovnávána průměrná hodnota pFL změřená metodou SAP (30-2) ($0,086 \pm 0,077$) pro obě oči s metodou FDT (N-30), kde je hodnota nižší ($0,056 \pm 0,111$). U pravého oka při metodě FDT (N-30) je pFL vyšší ($0,093 \pm 0,138$) než u SAP (30-2) ($0,059 \pm 0,057$) i než u oka levého ($0,019 \pm 0,052$), taktéž je pFP při metodě FDT (N-30) vyšší ($0,028 \pm 0,052$) než u SAP (30-2) ($0,008 \pm 0,010$) i než u oka levého (0 ± 0).

FP: Průměrná hodnota pFP je $0,011 \pm 0,015$ pro SAP (30-2), při FDT (N-30) je hodnota vyšší ($0,014 \pm 0,039$).

FN : Průměrná hodnota pFN je $0,019 \pm 0,031$ při SAP (30-2), zatímco pro FDT (N-30) je hodnota nulová, viz. Tabulka č. 7 a Přílohy č. 24 – 25 a 28 - 29.

Tab. č. 7 Porovnání chybných odpovědí při SAP (30-2) ku FDT (N-30) ve 2. skupině

2. skupina	$\bar{x} \pm S.D.$	PRAVÉ OKO	LEVÉ OKO	OBĚ OČI
pFL	SAP (30-2)	0,059 ± 0,057	0,113 ± 0,085	0,086 ± 0,077
	FDT (N-30)	0,093 ± 0,138	0,019 ± 0,052	0,056 ± 0,111
pFP	SAP (30-2)	0,008 ± 0,010	0,013 ± 0,018	0,011 ± 0,015
	FDT (N-30)	0,028 ± 0,052	0 ± 0	0,014 ± 0,039
pFN	SAP (30-2)	0,020 ± 0,038	0,018 ± 0,023	0,019 ± 0,031
	FDT (N-30)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0

KVALITATIVNÍ HODNOCENÍ VYŠETŘENÍ PRAVÉHO A LEVÉHO OKA SAP (30-2)

FL : Na základě kvalitativního hodnocení vyšetření zorného pole porovnáváním pFL, pFP a pFN pro pravé a levé oko metodou SAP (30-2) byla naměřena průměrná hodnota pFL $0,057 \pm 0,060$ pro oko pravé a vyšší hodnota $0,084 \pm 0,087$ pro oko levé.

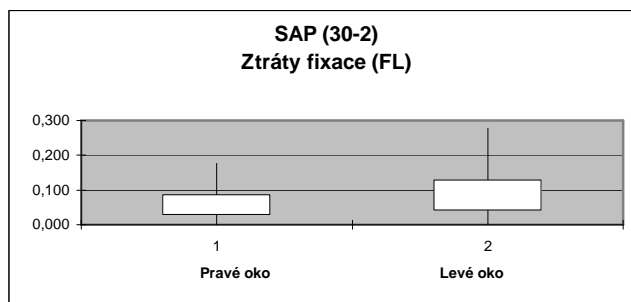
FP : Průměrná hodnota pFP je u obou očí shodná ($0,012 \pm 0,014$).

FN : Průměrná hodnota pFN je pro pravé oko $0,013 \pm 0,028$, pro levé oko je nižší ($0,010 \pm 0,020$), viz. Tabulka č. 8, Graf 5 - 7 a Příloha č. 30.

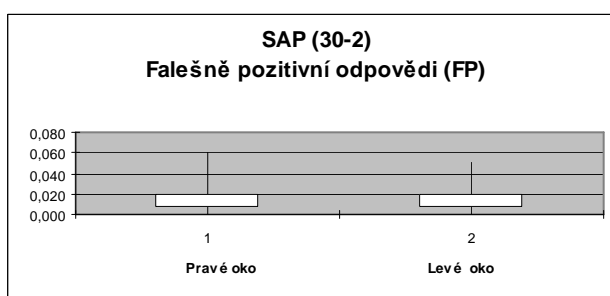
Tab. č. 8 Porovnání chybných odpovědí všech pravých očí ku levým SAP (30-2)

$\bar{x} \pm S.D.$	SAP (30-2)		
	pFL	pFP	pFN
PRAVÉ OKO	0,057 ± 0,060	0,012 ± 0,014	0,013 ± 0,028
LEVÉ OKO	0,084 ± 0,087	0,012 ± 0,014	0,010 ± 0,020

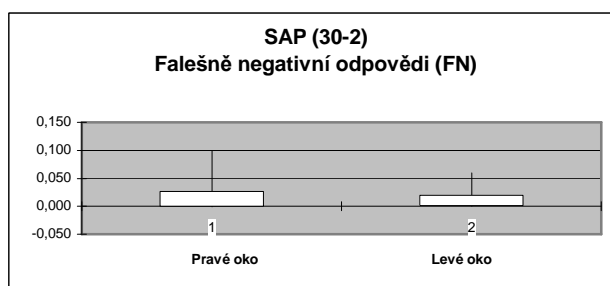
Graf č. 5 Ztráty fixace všech pravých očí ku levým SAP (30-2)



Graf č. 6 Falešně pozitivní odpovědi všech pravých očí ku levým SAP (30-2)



Graf č. 7 Falešně negativní odpovědi všech pravých očí ku levým SAP (30-2)



KVALITATIVNÍ HODNOCENÍ VYŠETŘENÍ PRAVÉHO A LEVÉHO OKA FDT (N-30)

FL : Kvalitativním hodnocením vyšetření zorného pole porovnáváním pFL, pFP a pFN pro pravé a levé oko metodou FDT (N-30) byla naměřena průměrná hodnota pFL $0,042 \pm 0,099$ pro oko pravé a vyšší hodnota ($0,056 \pm 0,104$) pro oko levé.

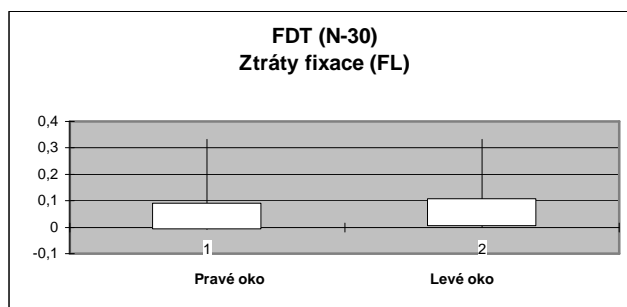
FP : Průměrná hodnota pFP je pro pravé oko $0,016 \pm 0,041$, zatímco pro levé oko je nižší ($0,010 \pm 0,035$).

FN : Průměrná hodnota pFN je pro obě oči nulová, viz. Tabulka č. 9, Graf 8 - 9 a Příloha č. 31.

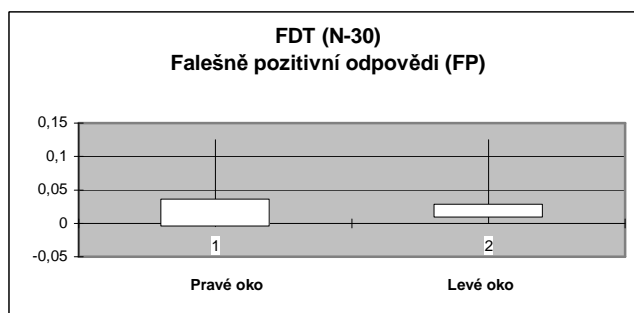
Tab. č. 9 Porovnání chybných odpovědí všech pravých očí ku levým FDT (N-30)

$\bar{x} \pm S.D.$	FDT (N-30)		
	pFL	pFP	pFN
PRAVÉ OKO	$0,042 \pm 0,099$	$0,016 \pm 0,041$	0 ± 0
LEVÉ OKO	$0,056 \pm 0,104$	$0,010 \pm 0,035$	0 ± 0

Graf č. 8 Ztráty fixace všech pravých očí ku levým FDT (N-30)



Graf č. 9 Falešně pozitivní odpovědi všech pravých očí ku levým FDT (N-30)



SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ

Vyšetřením pacientů SAP (30-2) byl prokázán výrazný rozdíl v hodnotách MD mezi 1. skupinou ($-1,10 \pm 1,28$) a 2. skupinou pacientů ($-2,54 \pm 1,90$). Při FDT (N-30) není významný rozdíl v MD, ale jsou vysoké hodnoty PSD mezi 1. skupinou ($3,65 \pm 0,88$) a 2. skupinou ($5,56 \pm 3,47$), což potvrzuje názor, že se PSD zvyšuje při glaukomových změnách rychleji než MD.

V případě hodnocení kvality testů oběma metodami, SAP (30-2) i FDT (N-30), parametry FL, FP a FN bylo většinou prokázáno zvýšení hodnot ve 2. skupině pacientů. Domněnka, že by se tyto hodnoty snižovaly úměrně množství podstoupených testů, tudíž ve 2. skupině, nebyla potvrzena.

Výsledkem kvalitativního porovnávání SAP (30-2) a FDT (N-30) v obou skupinách pacientů parametry FL, FP a FN byla ověřena hypotéza, že dobou testování se snižuje kvalita vyšetření a zvyšují se hodnoty chyb. Hodnoty se snižovaly ve skupině vyšetřené FDT (N-30).

Srovnáním hodnot FL, FP a FN pravého k levému oku oběma metodami se hodnoty FL u levého oka zvyšovaly oproti pravému oku, což by mělo potvrzovat hypotézu, že levé oči udrží hůře koncentraci vlivem délky vyšetření. Naopak hodnoty FP a FN byly pro obě oči shodné nebo nižší u oka levého.

7. Diskuze

Na základě měření sledovaného souboru pacientů 30 očí z 1. skupiny (pacienti se suspektním glaukomem) a 20 očí z 2. skupiny (pacienti s iniciálními glaukomovými změnami) provedeného SAP (30-2) byly 1. skupině naměřeny zhoršení hodnot MD a PSD než 2. skupině, což odpovídá změnám v zorném poli u pacientů s prohlubováním glaukomu. Tomuto předpokladu odpovídají i prahové hodnoty citlivosti v místě fovey.

Při vyšetření téhož sledovaného souboru metodou FDT (N-30) byly 1. skupině naměřeny vyšší hodnoty MD než skupině druhé. Hodnoty neodpovídají předpokladu. Tento nesoulad může být způsoben například větší zkušeností 2. skupiny s vyšetřováním zorného pole. Dochází k fenoménu tzv. „learning efektu“ při kterém pacienti nabývají určité zkušenosti s prováděným vyšetřením a výsledky se během několika prvních testů s každým dalším vyšetřením zlepšují. [4, 14] Nekorelující výsledky mohou být způsobeny i desetiletým rozdílem testovaných skupin. U 1. skupiny byl průměrný věk 41 let a v případě 2. skupiny 52 – 53 let. Výsledky mohou být dány i různým počtem testovaných očí v obou skupinách. 1. skupina obsahovala 30 testovaných očí zatímco skupina druhá obsahovala očí 20.

Hodnoty PSD při testování sledovaného souboru metodou FDT (N-30) odpovídaly opět předpokladu, že by měly narůstat úměrně postižení zorného pole. Významný je nárůst hodnoty PSD ve srovnání testu SAP (30-2) s metodou FDT (N-30), kde se hodnota PSD zvyšuje razantněji. Bylo prokázáno, že hodnota PSD se zhoršuje rychleji. A proto může být považována za ukazatele časného glaukomového poškození. [13]

Porovnáním odpovědí pravého, levého a obou očí 1. ku 2. skupině prováděných metodou SAP (30-2) byl prokázán větší počet ztrát fixace, falešně pozitivních a negativních odpovědí u pacientů 2. skupiny. Tyto výsledky neodpovídají předpokladu větších zkušeností těchto pacientů s testováním. Bylo

by možno je opět vysvětlit vyšším průměrným věkem 2. skupiny pacientů nebo větším postižením zraku, a tím pádem i k většímu sklonu k chybování.

Vybočujícím parametrem jsou falešně pozitivní chyby u pravého oka, kde je hodnota vyšší u pacientů 1. skupiny. Tento výsledek může opět odpovídat nezkušenosti s testem v případě 1. skupiny pacientů. Měl by však zároveň korelovat s ostatními parametry v 1. skupině, což v tomto případě nesouhlasí. V 1. skupině dochází u levého oka ke snížení FP a FN, což může být opět způsobeno nezkušeností s testem při vyšetřování pravého oka, kdy u oka levého je již pacient s testem seznámen.

Porovnáním odpovědí pravého, levého a obou očí u 1. a 2. skupiny pacientů FDT perimetrií (N-30) nebyla v případě pravých očí dokázána domněnka, že by se u pacientů ve 2. skupině chybovalo méně, vlivem zkušenosti s testováním. U 1. skupiny pacientů byly nižší hodnoty parametrů FL a FP. Parametr FN byl nulový, což znamená, že nedošlo u žádného pacienta k žádné falešně negativní odpovědi. Porovnáním testů levých očí bylo prokázáno v parametrech FL i FP snížení chybování ve 2. skupině. Tento poznatek může opět podporovat hypotézu „learning efektu“, ke kterému dochází ve skupině pacientů, kteří jsou více testováni, tzn. 2. skupině pacientů. [4, 14]

Porovnáním odpovědí pravého, levého a obou očí při testování metodou SAP (30-2) i FDT (N-30) bylo u 1. skupiny pacientů prokázáno menší chybování při testování FDT (N-30) oproti SAP (30-2), což by mohlo souviset s krátkým trváním vyšetření. Ve 2. skupině pacientů bylo prokázáno také méně chybování při testování FDT (N-30) oproti SAP (30-2). Neshodovaly se pouze parametry FL a FP u pravého oka, u kterých u FDT (N-30) docházelo k nárůstu. Bylo by možno je opět vysvětlit vyšším průměrným věkem 2. skupiny pacientů, kteří mají nižší citlivost sítnice a tím větší sklon k chybování.

Na základě měření sledovaného souboru pacientů metodou SAP (30-2) bylo u levých očí prokazováno větší množství FL, což by odpovídalo možné únavě způsobené tím, že je levé oko testováno až jako druhé a pacienti neudrží koncentrovat pozornost. FP byly srovnatelné u obou skupin pacientů. FN bylo nepatrně méně u skupiny levých očí, čemuž není nutné přikládat důležitost.

Na základě testování identického souboru metodou FDT (N-30) bylo prokazováno větší množství FL u levých očí, což by opět odpovídalo možné únavě. FP bylo méně u skupiny levých očí. Tento poznatek by bylo možné reprodukovat například, jako nedostatečnou zkušenost s testem, kdy při testu levých očí již byli pacienti lépe schopni identifikovat stimul. FN vyšly pro obě oči nulové.

8. Závěr

Cílem práce bylo zhodnocení přínosu FDT perimetrie ve snaze o časný záchyt glaukomu.

FDT je metoda založená na vyšetření zorného pole a zároveň na testování citlivosti na kontrast. Je uváděno, že by měl mít tento druh perimetru schopnost rozpoznat časné glaukomové změny ve smyslu výpadků zorného pole o několik let dříve než jsou prokázány standardní počítačovou perimetrií.

Měřením a získanými výsledky však bylo prokázáno, že na této metodě nelze zakládat diagnózu glaukomu bez konfrontace s ostatními diagnostickými metodami. FDT perimetrii je možné využívat jako metodu doplňkovou a srovnávací, kvůli jejím nejednoznačným výsledkům. Byl vyvozen také závěr, že nelze jednoznačně formulovat, zda chybují méně pacienti suspektní nebo s iniciálními změnami zorného pole.

Vzhledem k tomu, že je FDT subjektivní vyšetřovací metodou, mělo by se narušení výsledků předejít správnou edukací pacienta a jeho kontrolou v průběhu testování. V průběhu testu je vhodný odpočinek mezi vyšetřením pravého a levého oka, protože chybování může být způsobeno únavou.

Výsledky FDT vyšetřování mohou být zkresleny tzv. „learning efektem“, čemuž je možné předejít opakováním testů.

Přínos metody lze však shledávat v tom, že může sloužit jako vhodný screeningový prostředek u osob s nízkým rizikem vzniku glaukomového poškození. Výhodou je zejména krátký testovací čas a jednoduchost testu pro vyšetřujícího i vyšetřovaného, a tím i eliminace chybných odpovědí.

9. Souhrn

Glaukom je jedním z nejzávažnějších problémů oftalmologie. Dochází při něm ke změnám terče zrakového nervu, a tím k ireverzibilní poruše zraku. Stěžejním postupem je časná diagnostika.

Tato práce je zaměřena na průkaz přínosu funkční diagnostické metody Frequency doubling technology, která je formou perimetru a zároveň testem citlivosti na kontrast.

V práci je popsán postup měření 50 očí standardní automatickou perimetrií (SAP) a Frequency doubling technology (FDT). U obou metod byly porovnány výsledky měření SAP a FDT perimetrií u 2 skupin pacientů, u pacientů suspektních ze vzniku glaukomu a pacientů s iniciálními glaukomovými změnami. Byl vyvozen závěr o přínosu metody FDT.

U daných výsledků byly porovnány chybné odpovědi pravých a levých očí a potvrzen předpoklad vlivu míry únavy na chybování v testech.

10. Summary

Glaucoma is one of the most serious problems in ophthalmology. There are changes on the papilla and irreversible defects of visual field. Main procedure is early diagnosis of this disorder.

This work finds out contribution of functional diagnostic method Frequency doubling technology (FDT) . FDT is a combination of the type of perimetry and test of sensibility to the contrast.

In the work there is described the procedure of measuring 50 eyes with Standard automatic perimetry (SAP) and Frequency doubling technology (FDT). Results of measurement SAP and FDT in 2 groups of patients were compared in both of this methods. There were one group of patients suspected of a glaucoma and the other group with early glaucoma changes. Opinion on contribution of FDT was written in the finish of the work.

Fixation losses, false positive and negative errors of right and left eyes were compared and influence of tiredness to making mistakes was found.

11. Seznam použité literatury

- [1] KOLÍN, J. et.al. *Oftalmologie praktického lékaře*. 1. vydání. Praha : Karolinum, 1994. 276 s. ISBN 80-7066-861-X.
- [2] KRAUS, H. Zelený zákal - glaukom. In KRAUS, H. – KAREL, I. – RŮŽIČKOVÁ, E. *Oční zákal*. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, 2000. Kapitola 5, s. 95-141, ISBN 80-7169-967-5.
- [3] KRAUS, H. *Kompendium očního lékařství*. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, 1997. 341 s. ISBN 80-7169-079-1.
- [4] KUČYHNKA, P. et.al. Glaukom. In *Oční lékařství*. 1. vydání. Praha : Grada Publishing, 2007. Kapitola 15, s. 555 – 596, ISBN 978-80-247-1163-8.
- [5] OLÁH, Z. et. al. *Očné lékařství : učebnice pro lékařské fakulty*. 1. vydání. Martin : Osveta, 1998. 257 s. ISBN 80-88824-74-5.
- [6] RITCH, R. – SHIELDS, M.B. – KRUPIN, T. *The glaucomas : Basic Sciences*. 2nd edition. St. Louis : Mosby, 1996. 713 s. ISBN 0-8016-7702-5.
- [7] ROZSÍVAL, P. Moderní vyšetřovací postupy u glaukomu. In *Trendy soudobé oftalmologie Svazek 4*. 1. vydání. Praha : Galén, 2007. Kapitola Moderní vyšetřovací postupy u glaukomu, s. 142 – 143. ISBN: 80-7262-470-6.
- [8] RŮŽIČKOVÁ, E. *Glaukom : Minimum pro praxi*. 1. vydání. Praha : Triton, 2000. 112 s. ISBN 80-7254-120-X.
- [9] RŮŽIČKOVÁ, E. *Glaukom : Průvodce ošetřujícího lékaře*. 1. vydání. Praha : Maxdorf, 2006. 96 s. ISBN 80-7345-083-6.
- [10] DELGADO, M. F. et. al. Automated Perimetry. *Ophthalmology*, December 2002, vol. 109, no. 12, s. 2362 – 2374. ISSN 0161-6420

- [11] GREVE, E.L. – GEIJSSSEN, H.C. The relation between excavation and visual field in glaucoma patients with high and with low intraocular pressure. *Documenta Ophthalmologica*, 1983, vol. 35, s. 35 - 42.
- [12] IESTER, M. et. al. Detection of Glaucomatous Visual Field Defect by Nonconventional Perimetry. *American Journal of Ophthalmology*, January 2003, vol. 135, no. 1, s. 35 – 39. ISSN 0002-9394
- [13] IESTER, M. et. al. Correlation Between the Visual Field Indices and the Heidelberg Retina Tomograph Parameters. *Journal of Glaucoma*, 1997, vol. 6, s.78 - 82.
- [14] JOSON, P.J. – KAMANTIGUE, M.E.G. – CHEN, P.P. Learning Effects among Perimetric Novices in Frequency Doubling Technology Perimetry. *Ophthalmology*, April 2002, vol. 109, no. 4, s. 757 – 760. ISSN 0161-6420
- [15] SOLIMAN, M. A. E. et. al. Standard Achromatic Perimetry, Short Wavelength Automated Perimetry, and Frequency Doubling Technology for Detection of Glaucoma Damage. *Ophthalmology*, March 2002, vol. 109, no. 3, s. 444 – 454. ISSN 0161-6420
- [16] HLINOMAZOVÁ, Z. *Klinické vyšetření pacientů s časným glaukomem netradičními metodami*. Praha : Iga MZ ČR, 2001. Závěrečná zpráva o řešení grantu Interní grantové agentury MZ ČR.
- [17] YUDCOVITCH, L. *Understanding Frequency Doubling Perimetry A Practical Approach* [online]. Forest Grove OR. Pacific University College of Optometry. c2006, vyd. 1. [cit. 2.1.2008]. Dostupnost z :
<http://www.opt.pacificu.edu/ce/catalog/web019/FDT_Text.html>
- [18] ZEPPIERI, M. – JOHNSON, Ch. A. *Frequency Doubling Technology (FDT) Perimetry* [online]. International Perimetric Society. c2002, vyd. 1. [cit. 10.1.2008]. Dostupnost z : <<http://webeye.ophth.uiowa.edu/ips/PerimetryHistory/FDP/index.htm>>

12. Seznam obrázků, tabulek a grafů

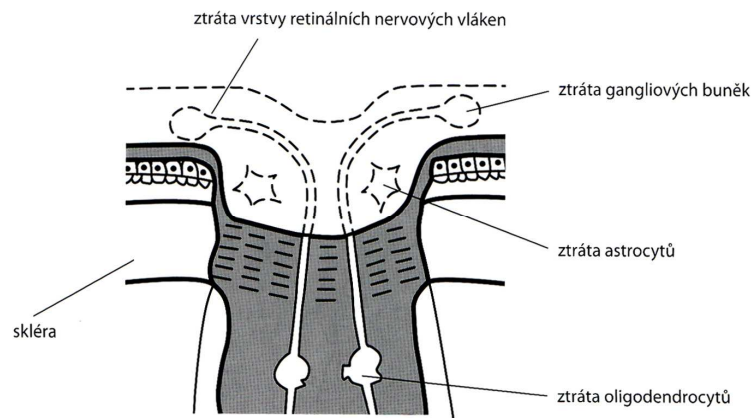
Tab. č. 1 Charakteristika sledovaného souboru	10
Tab. č. 2 Výsledky měření SAP (30-2) pro 1. a 2. sk.	13
Tab. č. 3 Výsledky měření FDT (N-30) pro 1. a 2. sk.	14
Tab. č. 4 FL, FP, FN 1. ku 2. sk. SAP (30-2)	16
Tab. č. 5 FL, FP, FN 1. ku 2. sk. FDT (N-30)	16
Tab. č. 6 FL, FP, FN při SAP (30-2) ku FDT (N-30) v 1. sk.	17
Tab. č. 7 FL, FP, FN při SAP (30-2) ku FDT (N-30) ve 2. sk.	18
Tab. č. 8 FL, FP, FN všech pravých očí ku levým SAP (30-2)	18
Tab. č. 9 FL, FP, FN všech pravých očí ku levým FDT (N-30)	20
Graf č. 1 MD naměřené SAP (30-2) pro 1. a 2. sk.	13
Graf č. 2 PSD naměřené SAP (30-2) pro 1. a 2. sk.	14
Graf č. 3 MD naměřené FDT (N-30) pro 1. a 2. sk.	15
Graf č. 4 PSD naměřené FDT (N-30) pro 1. a 2. sk.	15
Graf č. 5 FL všech pravých očí ku levým SAP (30-2)	19
Graf č. 6 FP všech pravých očí ku levým SAP (30-2)	19
Graf č. 7 FN všech pravých očí ku levým SAP (30-2)	19
Graf č. 8 FL všech pravých očí ku levým FDT (N-30)	20
Graf č. 9 FP odpovědi všech pravých očí ku levým FDT (N-30)	20

13. Seznam příloh

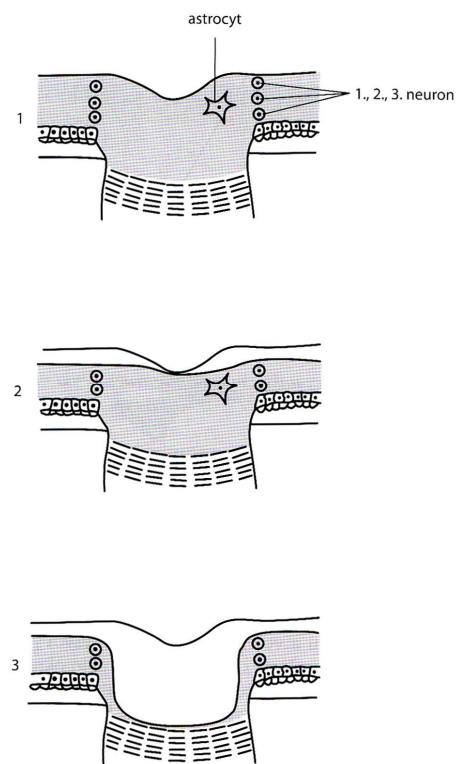
- Příloha č. 1 :** Obrázek atrofie terče zrakového nervu u chronického glaukomu
- Příloha č. 2 :** Obrázek dynamiky glaukomových změn na terči
- Příloha č. 3 :** Fotografie papily u glaukomu
- Příloha č. 4 :** Fotografie rozšíření exkavace
- Příloha č. 5 :** Fotografie bajonetovitého ohybu cév
- Příloha č. 6 :** Fotografie štěrbinového defektu
- Příloha č. 7 :** Fotografie terče zrakového nervu u glaukomu
- Příloha č. 8 :** Obrázek Goldmannova kinetického perimetru
- Příloha č. 9 :** Obrázek počítačové perimetrie (přístroj Humphrey)
- Příloha č. 10 :** Ukázka výsledku vyšetření ZP počítačovým perimetrem
- Příloha č. 11 :** Ukázka výsledku vyšetření ZP počítačovým perimetrem
- Příloha č. 12 :** Obrázky zobrazující postižení zorného pole u glaukomu
- Příloha č. 13 :** Obrázek Frequency doubling iluze
- Příloha č. 14 :** Obrázek testovacího pole (Screening test C-20)
- Příloha č. 15 :** Fotografie přístroje FDT
- Příloha č. 16 :** Tabulka všech naměřených hodnot SAP (30-2) pro 1. skupinu
- Příloha č. 17 :** Tabulka všech naměřených hodnot FDT (N-30) pro 1. skupinu
- Příloha č. 18 :** Tabulka všech naměřených hodnot SAP (30-2) pro 2. skupinu
- Příloha č. 19 :** Tabulka všech naměřených hodnot FDT (N-30) pro 2. skupinu
- Příloha č. 20 :** Tabulka výsledků SAP (30-2) pro 1. a 2. skupinu
- Příloha č. 21 :** Tabulka výsledků FDT (N-30) pro 1. a 2. skupinu
- Příloha č. 22 :** Tabulka výsledků SAP (30-2) pro pravé a levé oči v 1. skupině
- Příloha č. 23 :** Tabulka výsledků SAP (30-2) pro obě oči v 1. skupině
- Příloha č. 24 :** Tabulka výsledků SAP (30-2) pro pravé a levé oči ve 2. skupině
- Příloha č. 25 :** Tabulka výsledků SAP (30-2) pro obě oči ve 2. skupině
- Příloha č. 26 :** Tabulka výsledků FDT (N-30) pro pravé a levé oči v 1. skupině
- Příloha č. 27 :** Tabulka výsledků FDT (N-30) pro obě oči v 1. skupině
- Příloha č. 28 :** Tabulka výsledků FDT (N-30) pro pravé a levé oči ve 2. skupině
- Příloha č. 29 :** Tabulka výsledků FDT (N-30) pro obě oči ve 2. skupině
- Příloha č. 30 :** Tabulka výsledků SAP (30-2) pro pravé a levé oči
- Příloha č. 31 :** Tabulka výsledků FDT (N-30) pro pravé a levé oči

14. Přílohy

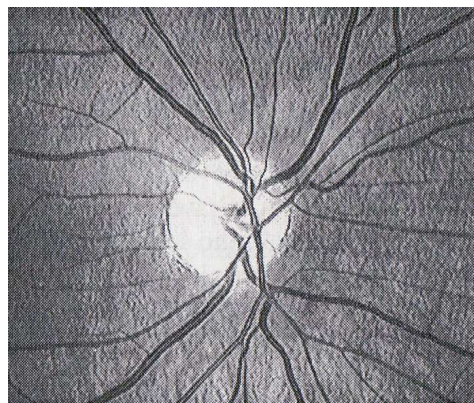
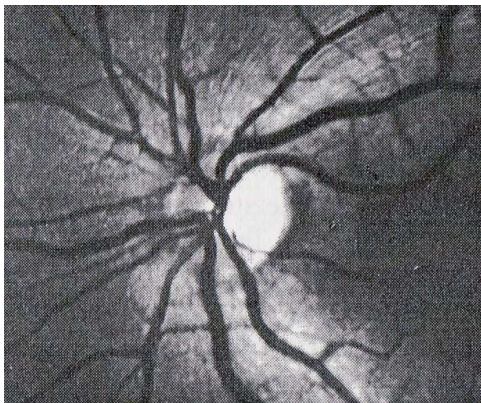
Příloha č. 1 : *Obrázek atrofie terče zřakového nervu u chronického glaukomu. [4]*



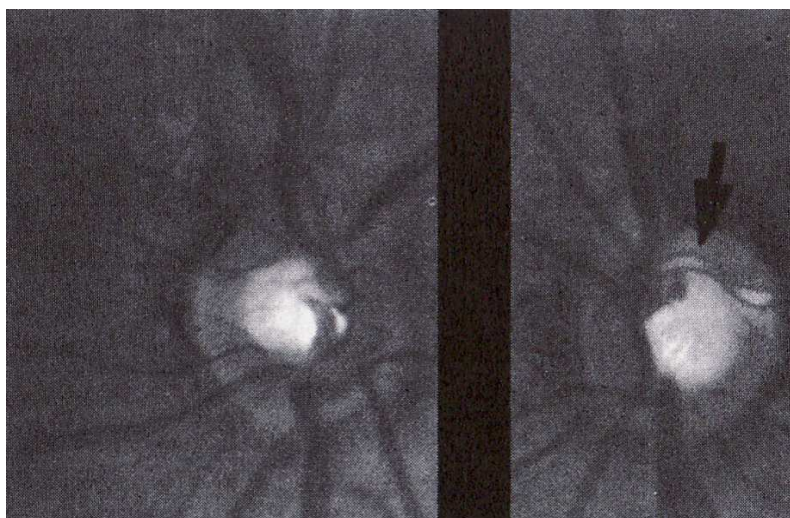
Příloha č. 2 : *Obrázek dynamiky glaukomových změn na terči. [4]*



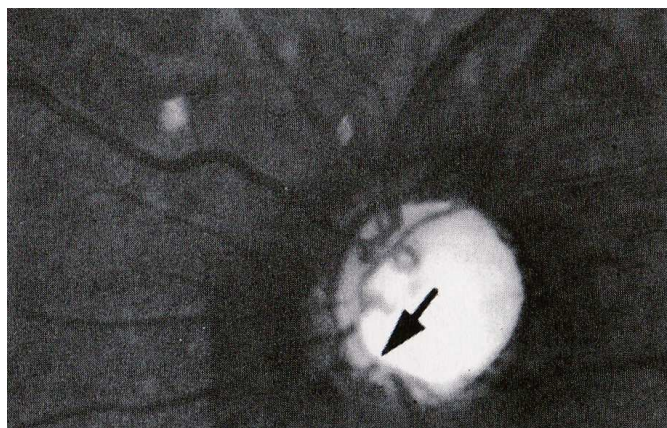
Příloha č. 3 : *Fotografie papily u glaukomu : Nalevo - Vrstva sítnicových nervových vláken – normální nález; Napravo – Generalizovaná atrofie vrstvy sítnicových vláken. [2]*



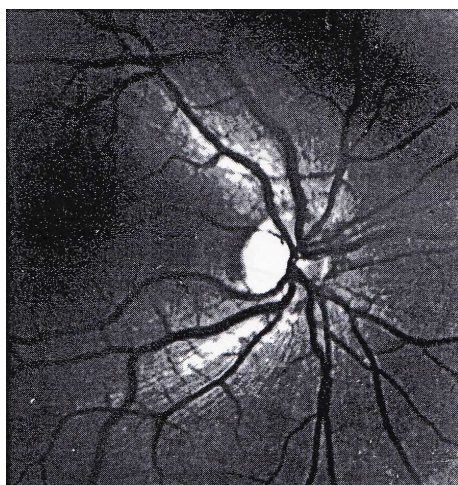
Příloha č. 4 : *Fotografie rozšíření exkavace. [4]*



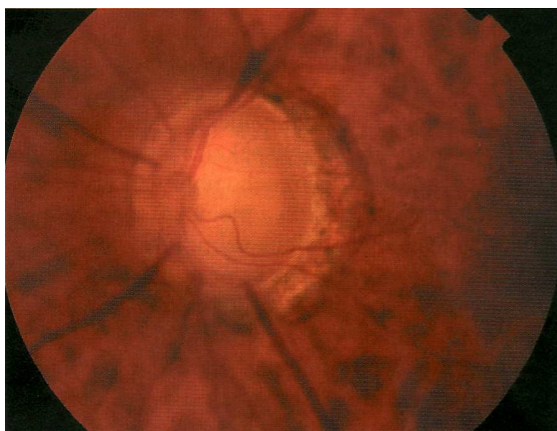
Příloha č. 5 : *Fotografie bajonetovitého ohybu cév.* [8]



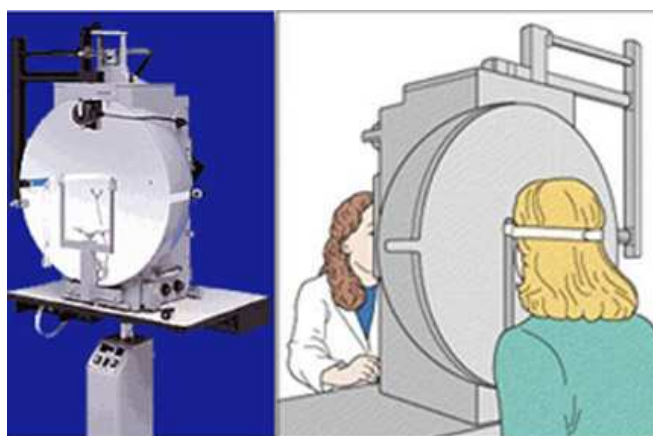
Příloha č. 6 : *Fotografie nervových vláken sítnice – dole štěrbinový defekt.* [3]



Příloha č. 7 : *Fotografie terče zrkového nervu u glaukomu.* [4]



Příloha č. 8 : *Obrázek Goldmannova kinetického perimetru.* [17]



Příloha č. 9 : *Obrázek počítačové perimetrie (přístroj Humphrey).*



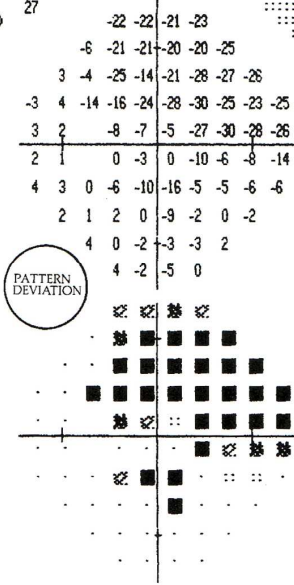
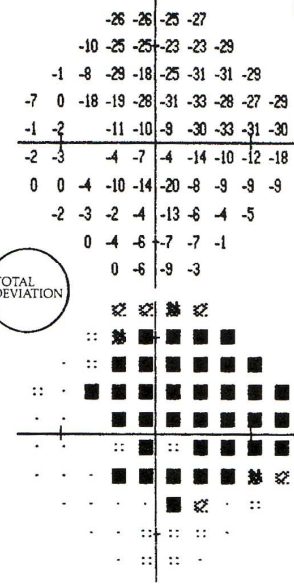
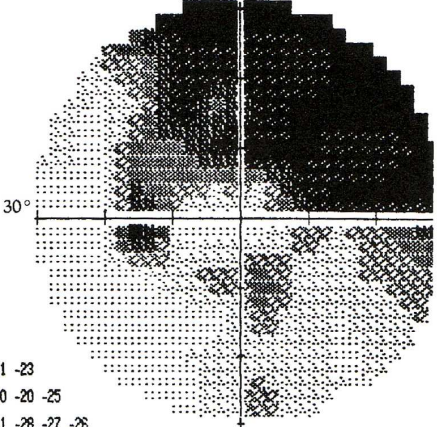
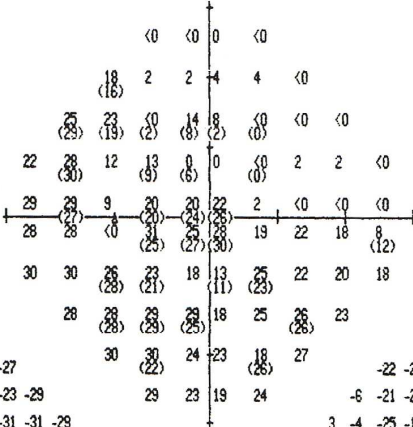
Příloha č. 11 : Ukázka výsledku vyšetření zorného pole počítačovým perimetrem
(Humphrey STATPAC). [6]

CENTRAL 30 — 2 THRESHOLD TEST

NAME
 STIMULUS III, WHITE, BCKGND 31.5 ASB BLIND SPOT CHECK SIZE III
 STRATEGY FULL THRESHOLD
 BIRTHDATE 09-08-46 DATE 03-10-88
 FIXATION TARGET CENTRAL ID 10011172 TIME 09:31:11 AM
 RX USED -4.00 DS +1.25 DCX 115 DEG PUPIL DIAMETER 3 MM YA 20/30

LEFT

AGE 42
 QUESTIONS ASKED 575
 FIXATION LOSSES 1/29
 FALSE POS ERRORS 0/18
 FALSE NEG ERRORS 1/3
 TEST TIME 00:16:00
 FOVEA: 32 DB



GLOBAL INDICES

MD	-13.26 DB	P < 0.5%
PSD	12.04 DB	P < 0.5%
SF	1.57 DB	
CPSD	11.91 DB	P < 0.5%

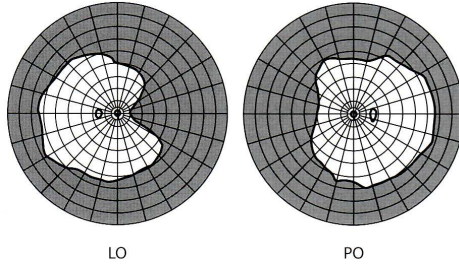
GRAYTONE SYMBOLS

SYM.										
ASB	.8 to .1	2.5 to 1	8 to 3.2	25 to 10	79 to 32	251 to 100	794 to 316	2512 to 1000	7943 to 3162	≥ 10000
dB	50 to 41	40 to 36	35 to 31	30 to 26	25 to 21	20 to 16	15 to 11	10 to 6	5 to 1	≤ 0

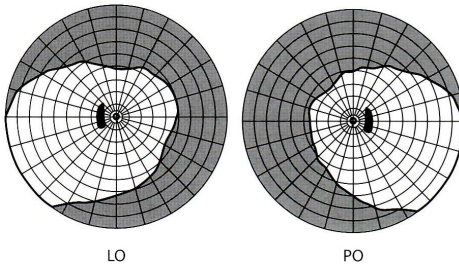
REV R

Příloha č. 12 : Obrázky zobrazující postižení zorného pole u glaukomu. [4]

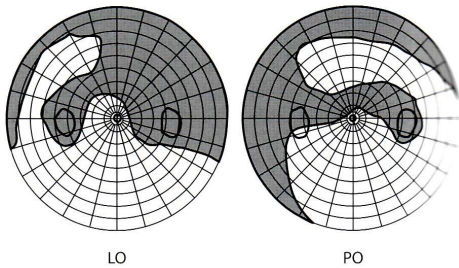
Postižení periferního zorného pole – kinetická perimetrie.



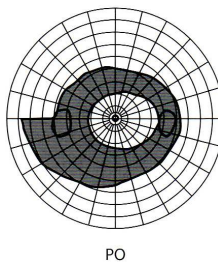
Rozšíření slepého bodu – kinetická perimetrie.



Bjerrumovy defekty – kinetická perimetrie.



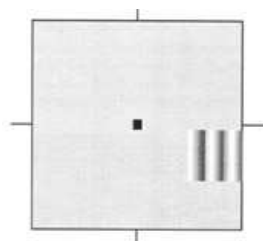
Nazální Roenneho zářez – kinetická perimetrie



Příloha č. 13 : *Obrázek Frequency doubling iluze : vysokofrekvenční změny (např. 20 – 30 Hz) mezi světlými a tmavými pruhy. Zdvojení na posledním obrázku. [17]*



Příloha č. 14 : *Obrázek testovacího pole (Screening test C-20). [17]*



Příloha č. 15 : *Fotografie přístroje FDT. [17]*



Příloha č. 16 : Tabulka všech naměřených hodnot SAP (30-2) pro 1. skupinu.

PACIENT	Věk	SAP (30-2)			1. skupina					
		MD (dB)	PSD (dB)	Fovea (dB)	FL	pFL	FP (%)	pFP	FN (%)	pFN
1P	31	-2,2	1,3	35	0	0	0	0	0	0
1L	31	-2,8	1,7	36	0	0	0	0	0	0
2P	57	-1,1	1,6	38	0/17	0	6	0,060	0	0
2L	57	-0,9	1,5	37	2/17	0,118	3	0,030	0	0
3P	28	-2,3	2,0	36	3/17	0,176	2	0,020	0	0
3L	28	-1,6	1,6	39	2/17	0,118	1	0,010	0	0
4P	38	0,3	1,4	37	1/22	0,045	2	0,020	0	0
4L	38	0,7	1,8	38	3/21	0,143	1	0,010	0	0
5P	39	0,6	1,4	36	1/16	0,063	0	0	0	0
5L	39	0,1	1,5	35	0/16	0	3	0,030	0	0
6P	32	-0,3	1,3	36	0/0	0	2	0,020	0	0
6L	32	-0,7	1,4	38	0/17	0	1	0,010	0	0
7P	59	-3,0	2,5	35	3/19	0,158	2	0,020	2	0,020
7L	59	-2,2	2,1	36	0/17	0	0	0	0	0
8P	59	-0,1	1,5	37	1/19	0,053	1	0,010	0	0
8L	59	-1,2	1,6	36	0/18	0	1	0,010	1	0,010
9P	19	-3,1	2,0	36	0/18	0	1	0,010	7	0,070
9L	19	-2,2	1,9	39	0/17	0	0	0	0	0
10P	60	0,0	1,8	37	1/16	0,063	0	0	0	0
10L	60	-0,6	1,7	38	2/17	0,118	1	0,010	0	0
11P	30	-0,8	1,3	38	0/17	0	1	0,010	0	0
11L	30	-0,7	1,6	36	1/16	0,063	0	0	0	0
12P	34	-2,6	2,3	35	1/17	0,059	2	0,020	4	0,040
12L	34	-3,7	2,1	37	3/18	0,167	1	0,010	6	0,060
13P	57	0,0	1,2	36	0/16	0	2	0,020	0	0
13L	57	0,3	1,4	35	0/17	0	0	0	0	0
14P	60	-0,9	1,5	36	1/18	0,056	0	0	0	0
14L	60	0,0	1,6	36	0/17	0	3	0,030	0	0
15P	19	-2,6	2,0	37	3/17	0,176	2	0,020	1	0,010
15L	19	-3,0	2,0	38	5/18	0,28	1	0,010	2	0,020

Příloha č. 17 : Tabulka všech naměřených hodnot FDT (N-30) pro 1. skupinu.

PACIENT	Věk	FDT (N-30)			1. skupina					
		MD (dB)	PSD (dB)	Fovea (dB)	FL	pFL	FP (%)	pFP	FN (%)	pFN
1P	31	-0,3	4,6	35	0/6	0	0/8	0	0/5	0
1L	31	0,2	5,3	34	1/6	0,167	0/8	0	0/5	0
2P	57	-1,5	4,2	31	0/6	0	1/8	0,125	0/5	0
2L	57	-0,5	3,1	31	2/6	0,333	0/8	0	0/5	0
3P	28	0,9	2,7	34	0/6	0	0/8	0	0/5	0
3L	28	-1,0	5,2	34	1/6	0,167	1/8	0,125	0/5	0
4P	38	-0,7	3,2	30	0/6	0	0/8	0	0/6	0
4L	38	-1,2	4,7	41	2/6	0,333	1/8	0,125	0/5	0
5P	39	2,4	3,1	33	0/6	0	0/8	0	0/5	0
5L	39	-0,2	2,9	31	0/6	0	0/8	0	0/5	0
6P	32	-1,4	2,8	28	0/6	0	0/8	0	0/5	0
6L	32	-2,8	3,1	23	0/6	0	0/8	0	0/5	0
7P	59	-1,1	3	29	1/6	0,167	0/8	0	0/5	0
7L	59	-2,6	3,6	26	0/6	0	0/8	0	0/5	0
8P	59	0,7	2,8	29	0/6	0	0/8	0	0/5	0
8L	59	0,4	2,6	26	0/6	0	0/8	0	0/5	0
9P	19	-1,8	3,1	28	0/6	0	0/8	0	0/5	0
9L	19	-3,2	4,3	32	1/6	0,167	0/8	0	0/5	0
10P	60	-2,4	4,1	29	0/6	0	0/8	0	0/5	0
10L	60	-3,7	4,9	31	0/6	0	0/8	0	0/5	0
11P	30	3,2	2,8	36	0/6	0	0/8	0	0/5	0
11L	30	2,9	3,1	39	0/6	0	0/8	0	0/5	0
12P	34	1,5	3,8	33	0/6	0	0/8	0	0/5	0
12L	34	1,1	4,8	35	0/6	0	0/8	0	0/5	0
13P	57	-0,3	1,5	30	0/6	0	0/8	0	0/5	0
13L	57	-1,2	3,7	30	0/6	0	0/8	0	0/5	0
14P	60	-0,6	4,1	33	0/6	0	0/8	0	0/5	0
14L	60	0,6	3,8	35	0/6	0	0/8	0	0/5	0
15P	19	-2,5	4,3	31	0/6	0	0/8	0	0/5	0
15L	19	-2,1	4,2	32	0/6	0	0/8	0	0/5	0

Příloha č. 18 : *Tabulka všech naměřených hodnot SAP (30-2) pro 2. skupinu.*

PACIENT	Věk	SAP (30-2) 2. skupina								
		MD (dB)	PSD (dB)	Fovea (dB)	FL	pFL	FP (%)	pFP	FN (%)	pFN
16P	54	-4,8	3,8	34	1/19	0,053	0	0	8	0,080
16L	54	-3,9	-3,5	38	4/19	0,211	4	0,040	4	0,040
17P	51	-0,2	1,5	38	0/16	0	0	0	0	0
17L	51	0,0	1,3	38	0/17	0	0	0	0	0
18P	58	0,1	1,7	38	2/16	0,125	3	0,030	0	0
18L	58	0,0	1,6	34	1/17	0,059	0	0	0	0
19P	54	1,0	1,2	34	0/18	0	0	0	0	0
19L	54	0,9	1,6	36	2/16	0,125	0	0	0	0
20P	55	0,8	1,5	34	0/16	0	1	0,010	0	0
20L	55	1,1	1,6	35	2/17	0,118	2	0,020	0	0
21L	58	-1,4	2,3	36	0/18	0	0	0	3	0,030
22P	61	-0,9	1,7	36	0/17	0	0	0	0	0
22L	61	-1,0	1,5	36	0/19	0	0	0	1	0,010
23P	41	-5,5	3,6	35	1/19	0,053	0	0	4	0,040
24P	41	-0,3	1,3	33	2/16	0,125	1	0,010	0	0
24L	41	-0,8	1,4	33	1/17	0,059	0	0	0	0
25P	34	-2,3	1,8	35	2/17	0,118	2	0,020	0	0
25L	34	-3,5	2,2	38	4/18	0,222	1	0,010	6	0,060
26P	63	-2,7	3,5	39	2/18	0,111	0	0	10	0,100
26L	63	-2,7	3,4	37	4/18	0,222	5	0,050	5	0,05

Příloha č. 19 : Tabulka všech naměřených hodnot FDT (N-30) pro 2. skupinu.

PACIENT	Věk	FDT (N-30)			2. skupina					
		MD (dB)	PSD (dB)	Fovea (dB)	FL	pFL	FP (%)	pFP	FN (%)	pFN
16P	54	1,2	16,8	27	2/6	0,333	1/8	0,125	0/5	0
16L	54	-3,8	3,6	30	0/6	0	0/8	0	0/5	0
17P	51	1,3	4,6	31	0/6	0	0/8	0	0/5	0
17L	51	-2,0	5,2	30	0/6	0	0/8	0	0/5	0
18P	58	-0,7	2,6	31	1/6	0,167	0/8	0	0/5	0
18L	58	-2,0	3,8	23	1/6	0,167	0/8	0	0/5	0
19P	54	-1,0	2,9	30	0/6	0	0/8	0	0/5	0
19L	54	-0,4	3,3	30	0/6	0	0/8	0	0/5	0
20P	55	0,3	3,4	30	0/6	0	0/8	0	0/5	0
20L	55	-0,4	3,3	26	0/6	0	0/8	0	0/5	0
21L	58	-2,3	4,3	24	0/6	0	0/8	0	0/5	0
22P	61	-1,8	3,5	28	0/6	0	0/8	0	0/5	0
22L	61	-0,9	3,1	30	0/6	0	0/8	0	0/5	0
23P	41	-0,1	3,2	31	0/6	0	0/8	0	0/5	0
24P	41	-0,6	2,9	31	0/6	0	0/8	0	0/5	0
24L	41	-2,4	5,1	32	0/6	0	0/8	0	0/5	0
25P	34	3,3	12,0	45	0/6	0	0/8	0	0/5	0
25L	34	1,7	4,9	33	0/6	0	0/8	0	0/5	0
26P	63	0,5	12,7	26	2/6	0,333	1/8	0,125	0/5	0
26L	63	-1,4	3,9	23	0/6	0	0/8	0	0/5	0

Příloha č. 20 : Tabulka výsledků SAP (30-2) pro 1. a 2. skupinu.

SAP (30 - 2)	1. skupina			SAP (30 - 2)	2. skupina		
PACIENT	MD (dB)	PSD (dB)	Fovea (dB)	PACIENT	MD (dB)	PSD (dB)	Fovea (dB)
1P	-2,2	1,3	35	16P	-4,8	3,8	34
1L	-2,8	1,7	36	16L	-3,9	-3,5	38
2P	-1,1	1,6	38	17P	-0,2	1,5	38
2L	-0,9	1,5	37	17L	0,0	1,3	38
3P	-2,3	2,0	36	18P	0,1	1,7	38
3L	-1,6	1,6	39	18L	0,0	1,6	34
4P	0,3	1,4	37	19P	1,0	1,2	34
4L	0,7	1,8	38	19L	0,9	1,6	36
5P	0,6	1,4	36	20P	0,8	1,5	34
5L	0,1	1,5	35	20L	1,1	1,6	35
6P	-0,3	1,3	36	21L	-1,4	2,3	36
6L	-0,7	1,4	38	22P	-0,9	1,7	36
7P	-3,0	2,5	35	22L	-1,0	1,5	36
7L	-2,2	2,1	36	23P	-5,5	3,6	35
8P	-0,1	1,5	37	24P	-0,3	1,3	33
8L	-1,2	1,6	36	24L	-0,8	1,4	33
9P	-3,1	2,0	36	25P	-2,3	1,8	35
9L	-2,2	1,9	39	25L	-3,5	2,2	38
10P	0,0	1,8	37	26P	-2,7	3,5	39
10L	-0,6	1,7	38	26L	-2,7	3,4	37
11P	-0,8	1,3	38	ø ± S.D.	-2,54 ± 1,90	1,80 ± 1,46	35,85 ± 1,82
11L	-0,7	1,6	36				
12P	-2,6	2,3	35				
12L	-3,7	2,1	37				
13P	0,0	1,2	36				
13L	0,3	1,4	35				
14P	-0,9	1,5	36				
14L	0,0	1,6	36				
15P	-2,6	2,0	37				
15L	-3,0	2,0	38				
ø ± S.D.	-1,1 ± 1,28	1,70 ± 0,33	36,63 ± 1,17				

Příloha č. 21 : Tabulka výsledků FDT (N-30) pro 1. a 2. skupinu.

FDT (N-30)		1. skupina			FDT (N-30)		2. skupina		
PACIENT	MD (dB)	PSD (dB)	Fovea (dB)	PACIENT	MD (dB)	PSD (dB)	Fovea (dB)		
1P	-0,3	4,6	35	16P	1,2	16,8	27		
1L	0,2	5,3	34	16L	-3,8	3,6	30		
2P	-1,5	4,2	31	17P	1,3	4,6	31		
2L	-0,5	3,1	31	17L	-2,0	5,2	30		
3P	0,9	2,7	34	18P	-0,7	2,6	31		
3L	-1,0	5,2	34	18L	-2,0	3,8	23		
4P	-0,7	3,2	30	19P	-1,0	2,9	30		
4L	-1,2	4,7	41	19L	-0,4	3,3	30		
5P	2,4	3,1	33	20P	0,3	3,4	30		
5L	-0,2	2,9	31	20L	-0,4	3,3	26		
6P	-1,4	2,8	28	21L	-2,3	4,3	24		
6L	-2,8	3,1	23	22P	-1,8	3,5	28		
7P	-1,1	3,0	29	22L	-0,9	3,1	30		
7L	-2,6	3,6	26	23P	-0,1	3,2	31		
8P	0,7	2,8	29	24P	-0,6	2,9	31		
8L	0,4	2,6	26	24L	-2,4	5,1	32		
9P	-1,8	3,1	28	25P	3,3	12,0	45		
9L	-3,2	4,3	32	25L	1,7	4,9	33		
10P	-2,4	4,1	29	26P	0,5	12,7	26		
10L	-3,7	4,9	31	26L	-1,4	3,9	23		
11P	3,2	2,8	36	ø ± S.D.	-0,40 ± 1,73	5,56 ± 3,47	29,55 ± 4,57		
11L	2,9	3,1	39						
12P	1,5	3,8	33						
12L	1,1	4,8	35						
13P	-0,3	1,5	30						
13L	-1,2	3,7	30						
14P	-0,6	4,1	33						
14L	0,6	3,8	35						
15P	-2,5	4,3	31						
15L	-2,1	4,2	32						
ø ± S.D.	-0,57 ± 1,72	3,65 ± 0,88	31,63 ± 3,71						

Příloha č. 22 : Tabulka výsledků SAP (30-2) pro pravé a levé oči v 1. skupině.

PRAVÉ OKO	SAP (30-2) 1. skupina			LEVÉ OKO	SAP (30-2) 1. skupina		
	pFL	pFP	pFN		pFL	pFP	pFN
1P	0,000	0,000	0,000	1L	0,000	0,000	0,000
2P	0,000	0,060	0,000	2L	0,118	0,030	0,000
3P	0,176	0,020	0,000	3L	0,118	0,010	0,000
4P	0,045	0,020	0,000	4L	0,143	0,010	0,000
5P	0,063	0,000	0,000	5L	0,000	0,030	0,000
6P	0,000	0,020	0,000	6L	0,000	0,010	0,000
7P	0,158	0,020	0,020	7L	0,000	0,000	0,000
8P	0,053	0,010	0,000	8L	0,000	0,010	0,010
9P	0,000	0,010	0,070	9L	0,000	0,000	0,000
10P	0,063	0,000	0,000	10L	0,118	0,010	0,000
11P	0,000	0,010	0,000	11L	0,063	0,000	0,000
12P	0,059	0,020	0,040	12L	0,167	0,010	0,060
13P	0,000	0,020	0,000	13L	0,000	0,000	0,000
14P	0,056	0,000	0,000	14L	0,000	0,030	0,000
15P	0,176	0,020	0,010	15L	0,278	0,010	0,020
ø ± S.D.	0,057 ± 0,062	0,015 ± 0,015	0,009 ± 0,019	ø ± S.D.	0,067 ± 0,083	0,011 ± 0,011	0,006 ± 0,015

Příloha č. 23 : Tabulka výsledků SAP (30-2) pro obě oči v 1. skupině.

OBĚ OČI	SAP (30-2) 1. skupina		
	pFL	pFP	pFN
1P	0,000	0,000	0,000
1L	0,000	0,000	0,000
2P	0,000	0,060	0,000
2L	0,118	0,030	0,000
3P	0,176	0,020	0,000
3L	0,118	0,010	0,000
4P	0,045	0,020	0,000
4L	0,143	0,010	0,000
5P	0,063	0,000	0,000
5L	0,000	0,030	0,000
6P	0,000	0,020	0,000
6L	0,000	0,010	0,000
7P	0,158	0,020	0,020
7L	0,000	0,000	0,000
8P	0,053	0,010	0,000
8L	0,000	0,010	0,010
9P	0,000	0,010	0,070
9L	0,000	0,000	0,000
10P	0,063	0,000	0,000
10L	0,118	0,010	0,000
11P	0,000	0,010	0,000
11L	0,063	0,000	0,000
12P	0,059	0,020	0,040
12L	0,167	0,010	0,060
13P	0,000	0,020	0,000
13L	0,000	0,000	0,000
14P	0,056	0,000	0,000
14L	0,000	0,030	0,000
15P	0,176	0,020	0,010
15L	0,278	0,010	0,020
ø ± S.D.	0,062 ± 0,074	0,013 ± 0,013	0,008 ± 0,018

Příloha č. 24 : Tabulka výsledků SAP (30-2) pro pravé a levé oči ve 2. skupině.

PRAVÉ OKO	SAP (30-2) 2. skupina			LEVÉ OKO	SAP (30-2) 2. skupina		
	pFL	pFP	pFN		pFL	pFP	pFN
16P	0,053	0,000	0,080	16L	0,211	0,040	0,040
17P	0,000	0,000	0,000	17L	0,000	0,000	0,000
18P	0,125	0,030	0,000	18L	0,059	0,000	0,000
19P	0,000	0,000	0,000	19L	0,125	0,000	0,000
20P	0,000	0,010	0,000	20L	0,118	0,020	0,000
22P	0,000	0,000	0,000	22L	0,000	0,000	0,010
24P	0,125	0,010	0,000	24L	0,059	0,000	0,000
25P	0,118	0,020	0,000	25L	0,222	0,010	0,060
26P	0,111	0,000	0,100	26L	0,222	0,050	0,050
ø ± S.D.	0,059 ± 0,057	0,008 ± 0,010	0,020 ± 0,038	ø ± S.D.	0,113 ± 0,085	0,013 ± 0,018	0,018 ± 0,023

Příloha č. 25 : Tabulka výsledků SAP (30-2) pro obě oči ve 2. skupině.

OBĚ OČI	SAP (30-2) 2. skupina		
	pFL	pFP	pFN
16P	0,053	0,000	0,080
16L	0,211	0,040	0,040
17P	0,000	0,000	0,000
17L	0,000	0,000	0,000
18P	0,125	0,030	0,000
18L	0,059	0,000	0,000
19P	0,000	0,000	0,000
19L	0,125	0,000	0,000
20P	0,000	0,010	0,000
20L	0,118	0,020	0,000
22P	0,000	0,000	0,000
22L	0,000	0,000	0,010
24P	0,125	0,010	0,000
24L	0,059	0,000	0,000
25P	0,118	0,020	0,000
25L	0,222	0,010	0,060
26P	0,111	0,000	0,100
26L	0,222	0,050	0,050
ø ± S.D.	0,086 ± 0,077	0,011 ± 0,015	0,019 ± 0,031

Příloha č. 26 : Tabulka výsledků FDT (N-30) pro pravé a levé oči v 1. skupině.

PRAVÉ OKO	FDT (N-30) 1. skupina			LEVÉ OKO	FDT (N-30) 1. skupina		
	pFL	pFP	pFN		pFL	pFP	pFN
1P	0,000	0,000	0,000	1L	0,167	0,000	0,000
2P	0,000	0,125	0,000	2L	0,333	0,000	0,000
3P	0,000	0,000	0,000	3L	0,167	0,125	0,000
4P	0,000	0,000	0,000	4L	0,333	0,125	0,000
5P	0,000	0,000	0,000	5L	0,000	0,000	0,000
6P	0,000	0,000	0,000	6L	0,000	0,000	0,000
7P	0,167	0,000	0,000	7L	0,000	0,000	0,000
8P	0,000	0,000	0,000	8L	0,000	0,000	0,000
9P	0,000	0,000	0,000	9L	0,167	0,000	0,000
10P	0,000	0,000	0,000	10L	0,000	0,000	0,000
11P	0,000	0,000	0,000	11L	0,000	0,000	0,000
12P	0,000	0,000	0,000	12L	0,000	0,000	0,000
13P	0,000	0,000	0,000	13L	0,000	0,000	0,000
14P	0,000	0,000	0,000	14L	0,000	0,000	0,000
15P	0,000	0,000	0,000	15L	0,000	0,000	0,000
ø ± S.D.	0,011 ± 0,042	0,008 ± 0,031	0 ± 0	ø ± S.D.	0,078 ± 0,120	0,017 ± 0,042	0 ± 0

Příloha č. 27 : Tabulka výsledků FDT (N-30) pro obě oči v 1. skupině.

OBĚ OČI	FDT (N-30) 1. skupina		
	pFL	pFP	pFN
1P	0,000	0,000	0,000
1L	0,167	0,000	0,000
2P	0,000	0,125	0,000
2L	0,333	0,000	0,000
3P	0,000	0,000	0,000
3L	0,167	0,125	0,000
4P	0,000	0,000	0,000
4L	0,333	0,125	0,000
5P	0,000	0,000	0,000
5L	0,000	0,000	0,000
6P	0,000	0,000	0,000
6L	0,000	0,000	0,000
7P	0,167	0,000	0,000
7L	0,000	0,000	0,000
8P	0,000	0,000	0,000
8L	0,000	0,000	0,000
9P	0,000	0,000	0,000
9L	0,167	0,000	0,000
10P	0,000	0,000	0,000
10L	0,000	0,000	0,000
11P	0,000	0,000	0,000
11L	0,000	0,000	0,000
12P	0,000	0,000	0,000
12L	0,000	0,000	0,000
13P	0,000	0,000	0,000
13L	0,000	0,000	0,000
14P	0,000	0,000	0,000
14L	0,000	0,000	0,000
15P	0,000	0,000	0,000
15L	0,000	0,000	0,000
ø ± S.D.	0,046 ± 0,096	0,013 ± 0,038	0 ± 0

Příloha č. 28 : Tabulka výsledků FDT (N-30) pro pravé a levé oči ve 2. skupině.

PRAVÉ OKO	FDT (N-30) 2. skupina			LEVÉ OKO	FDT (N-30) 2. skupina		
	pFL	pFP	pFN		pFL	pFP	pFN
16P	0,333	0,125	0,000	16L	0,000	0,000	0,000
17P	0,000	0,000	0,000	17L	0,000	0,000	0,000
18P	0,167	0,000	0,000	18L	0,167	0,000	0,000
19P	0,000	0,000	0,000	19L	0,000	0,000	0,000
20P	0,000	0,000	0,000	20L	0,000	0,000	0,000
22P	0,000	0,000	0,000	22L	0,000	0,000	0,000
24P	0,000	0,000	0,000	24L	0,000	0,000	0,000
25P	0,000	0,000	0,000	25L	0,000	0,000	0,000
26P	0,333	0,125	0,000	26L	0,000	0,000	0,000
σ ± S.D.	0,093 ± 0,138	0,028 ± 0,052	0 ± 0	σ ± S.D.	0,019 ± 0,052	0 ± 0	0 ± 0

Příloha č. 29 : Tabulka výsledků FDT (N-30) pro obě oči ve 2. skupině.

OBĚ OČI	FDT (N-30)	2. skupina	
	pFL	pFP	pFN
16P	0,333	0,125	0,000
16L	0,000	0,000	0,000
17P	0,000	0,000	0,000
17L	0,000	0,000	0,000
18P	0,167	0,000	0,000
18L	0,167	0,000	0,000
19P	0,000	0,000	0,000
19L	0,000	0,000	0,000
20P	0,000	0,000	0,000
20L	0,000	0,000	0,000
22P	0,000	0,000	0,000
22L	0,000	0,000	0,000
24P	0,000	0,000	0,000
24L	0,000	0,000	0,000
25P	0,000	0,000	0,000
25L	0,000	0,000	0,000
26P	0,333	0,125	0,000
26L	0,000	0,000	0,000
ø ± S.D.	0,056 ± 0,111	0,014 ± 0,039	0 ± 0

Příloha č. 30 : Tabulka výsledků SAP (30-2) pro pravé a levé oči.

PRAVÉ OKO	SAP (30-2)			LEVÉ OKO	SAP (30-2)		
	pFL	pFP	pFN		pFL	pFP	pFN
1P	0,000	0,000	0,000	1L	0,000	0,000	0,000
2P	0,000	0,060	0,000	2L	0,118	0,030	0,000
3P	0,176	0,020	0,000	3L	0,118	0,010	0,000
4P	0,045	0,020	0,000	4L	0,143	0,010	0,000
5P	0,063	0,000	0,000	5L	0,000	0,030	0,000
6P	0,000	0,020	0,000	6L	0,000	0,010	0,000
7P	0,158	0,020	0,020	7L	0,000	0,000	0,000
8P	0,053	0,010	0,000	8L	0,000	0,010	0,010
9P	0,000	0,010	0,070	9L	0,000	0,000	0,000
10P	0,063	0,000	0,000	10L	0,118	0,010	0,000
11P	0,000	0,010	0,000	11L	0,063	0,000	0,000
12P	0,059	0,020	0,040	12L	0,167	0,010	0,060
13P	0,000	0,020	0,000	13L	0,000	0,000	0,000
14P	0,056	0,000	0,000	14L	0,000	0,030	0,000
15P	0,176	0,020	0,010	15L	0,278	0,010	0,020
16P	0,053	0,000	0,080	16L	0,211	0,040	0,040
17P	0,000	0,000	0,000	17L	0,000	0,000	0,000
18P	0,125	0,030	0,000	18L	0,059	0,000	0,000
19P	0,000	0,000	0,000	19L	0,125	0,000	0,000
20P	0,000	0,010	0,000	20L	0,118	0,020	0,000
22P	0,000	0,000	0,000	22L	0,000	0,000	0,010
24P	0,125	0,010	0,000	24L	0,059	0,000	0,000
25P	0,118	0,020	0,000	25L	0,222	0,010	0,060
26P	0,111	0,000	0,100	26L	0,222	0,050	0,050
σ ± S.D.	0,057 ± 0,060	0,012 ± 0,014	0,013 ± 0,028	σ ± S.D.	0,084 ± 0,087	0,012 ± 0,014	0,010 ± 0,020

Příloha č. 31 : Tabulka výsledků FDT (N-30) pro pravé a levé oči.

PRAVÉ OKO	FDT (N-30)			LEVÉ OKO	FDT (N-30)		
	pFL	pFP	pFN		pFL	pFP	pFN
1P	0,000	0,000	0,000	1L	0,167	0,000	0,000
2P	0,000	0,125	0,000	2L	0,333	0,000	0,000
3P	0,000	0,000	0,000	3L	0,167	0,125	0,000
4P	0,000	0,000	0,000	4L	0,333	0,125	0,000
5P	0,000	0,000	0,000	5L	0,000	0,000	0,000
6P	0,000	0,000	0,000	6L	0,000	0,000	0,000
7P	0,167	0,000	0,000	7L	0,000	0,000	0,000
8P	0,000	0,000	0,000	8L	0,000	0,000	0,000
9P	0,000	0,000	0,000	9L	0,167	0,000	0,000
10P	0,000	0,000	0,000	10L	0,000	0,000	0,000
11P	0,000	0,000	0,000	11L	0,000	0,000	0,000
12P	0,000	0,000	0,000	12L	0,000	0,000	0,000
13P	0,000	0,000	0,000	13L	0,000	0,000	0,000
14P	0,000	0,000	0,000	14L	0,000	0,000	0,000
15P	0,000	0,000	0,000	15L	0,000	0,000	0,000
16P	0,333	0,125	0,000	16L	0,000	0,000	0,000
17P	0,000	0,000	0,000	17L	0,000	0,000	0,000
18P	0,167	0,000	0,000	18L	0,167	0,000	0,000
19P	0,000	0,000	0,000	19L	0,000	0,000	0,000
20P	0,000	0,000	0,000	20L	0,000	0,000	0,000
22P	0,000	0,000	0,000	22L	0,000	0,000	0,000
24P	0,000	0,000	0,000	24L	0,000	0,000	0,000
25P	0,000	0,000	0,000	25L	0,000	0,000	0,000
26P	0,333	0,125	0,000	26L	0,000	0,000	0,000
ø ± S.D.	0,042 ± 0,099	0,016 ± 0,041	0 ± 0	ø ± S.D.	0,056 ± 0,104	0,010 ± 0,035	0 ± 0