

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY
PALACKÉHO V OLOMOUCI KATEDRA OPTIKY

Projevy chorob v zorném poli

Bakalářská práce

VYPRACOVAL:

Zdeněk Schwab

Obor 5345R008 OPTOMETRIE

Studijní rok 2010/2011

VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

Mgr. Hladíková Eliška

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Elišky Hladíkové za použití literatury uvedené v závěru práce.

V Olomouci 30. 7. 2011

PODĚKOVÁNÍ

Na začátek bych chtěl poděkovat Mgr. Elišce Hladíkové za konzultace, cenné rady a připomínky, které mi byly velkou oporou při psaní této práce.

ÚVOD	9
I. TEORETICKÁ ČÁST	10
1. SÍTNICE A JEDNOTLIVÉ ČÁSTI ZRAKOVÉ DRÁHY	11
1. 1. Retina	11
1. 2. Zraková dráha	12
2. ZORNÉ POLE	14
2. 1. Výpadky zorného pole	14
2. 2. Vyšetření zorného pole	18
3. OČNÍ CHOROBY S VLIVEM NA ZORNÉ POLE	23
3. 1. Glaukom	23
3. 1. 1. Definice glaukomu	23
3. 1. 2. Klasifikace glaukomu	23
3. 1. 3. Primární glaukomy s otevřeným úhlem	24
3. 1. 4. Primární glaukomy s uzavřeným úhlem	24
3. 1. 5. Sekundární glaukomy	25
3. 2. Amaurosis fugax	27
3. 3. Occlusio arteriae centralis retinae	28
3. 4. Occlusio rami arteriae centralis retinae	28
3. 5. Oftalmologická migréna	28
3. 6. Odchlípení sítnice	29
3. 7. Onemocnění optického nervu a zrakové dráhy	29
3. 7. 1. Patologie zrakové dráhy	29
3. 7. 2. Patologie očního nervu	30
3. 8. Městnavá papila	30
3. 9. Centrální serózní chorioretinopatie	31
3. 10. Choroiderémie	31
3. 11. Věkem podmíněná makulární degenerace (VPMD)	32
II. PRAKTICKÁ ČÁST	35
4. KAZUISTIKY ÚVOD	36
4. 1. Kazuistika 1	42
4. 2. Kazuistika 2	46
4. 3. Kazuistika 3	51

ZÁVĚR	55
LITERATURA.....	56
SEZNAM PŘÍLOH.....	58

Legenda k použitým zkratkám:

A.A.V. – arterie a véna centralis retinae

PGOÚ – primární glaukom s otevřeným úhlem

NTG – normotenzní glaukom

OH – oční hypertenze

PGUÚ – primární glaukom s uzavřeným úhlem

NT – nitrooční tlak

MD – makulární díra

OD – pravé oko

OS – levé oko

ODS – pravé i levé oko

FODS – oční pozadí pravého a levého oka

BT – bezkontaktní tonometrie

RPE – retinálního pigmentového epitelu

NT – nitrooční tlak

ZP – zorné pole

PK – přední komora

D-R – duhovko-rohovkový úhel

VPMD – věkem podmíněná makulární degenerace

HRT – Heidelberský retinální tomograf

SWAP – krátkovlnná automatická perimetrie

OCT – optická koherenční tomografie

anti VEGF léčba– nitrooční injekce s protilátkami zabraňující vzniku novotvořených cév a k potlačení růstového faktoru u VPMD (např. Avastin, Macugen, Lucentis).

FDT - frequency doubling technology (na základě dvojitě frekvence)

Úvod

Lidské oko je nejvýznamnější smysl člověka. Zrakový systém je jeden z nejsložitějších senzoričských systémů. Analyzuje světelné podněty a díky němu se orientujeme v okolním prostředí. Každá část oka je unikátní a oko jako orgán nelze jednoduše nahradit. Práce se skládá z teoretické a praktické části.

V teoretické části bakalářské práce poskytnu souhrn očních onemocnění, u kterých nastává určitý výpadek v zorném poli. U každé choroby uvedu její dělení, charakteristiku, diagnostiku a vliv na zorné pole pacientů (centrální či paracentrální skotom, homonymní a heteronymní hemianopsie). U některých očních onemocnění uvedu obrázky, jak choroba může vypadat. V poslední kapitole teoretické části se budu zabývat vyšetřovacími metodami zorného pole (orientační vyšetření ZP, kinetická perimetrie, statická perimetrie, počítačová perimetrie, krátkovlnná perimetrie SWAP a kampimetrie).

V praktické části bakalářské práce budu rozebírat jednotlivé případy pacientů, kteří byli sledovaní po několik let v nemocnici. Pro tyto účely jsem vybral pacienty s glaukomovým onemocněním (normotenzní glaukom, glaukom s otevřeným úhlem), u kterého se především provádí důkladná perimetrická vyšetření a popř. HRT (snímání sítnice speciální kamerou). Na základě tohoto bude zjišťována progresa v určitém časovém období (většinou v průběhu několika let). Důležité je v diagnóze odlišit glaukom od jiného očního onemocnění. Všechny případy s glaukomatózním onemocněním budou podložena perimetrickými vyšetřeními na přístroje OCTOPUS 900 na oční klinice. U případu věkem podmíněné makulární degenerace bude doloženo OCT vyšetření (histologický řez sítnicí).

Cílem práce je poskytnout všeobecný přehled o očních chorobách, které způsobují výpadky v zorném poli (zhoršené vidění) pacienta. Tyto onemocnění patří v naší společnosti k velmi rozšířeným. V praktické části je cílem popsat vývojová stádia jednotlivých pacientů s glaukodem a s věkem podmíněnou makulární degenerací.

I. Teoretická část

1. Sítňice a jednotlivé části zrakové dráhy

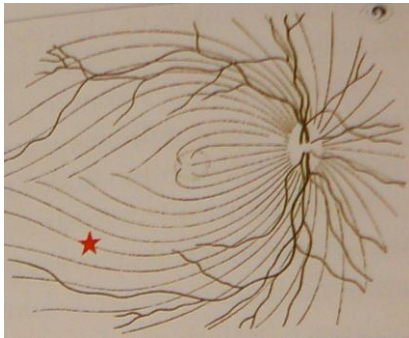
Sítňice je průhledná blanka, která vznikla odštěpením z mozkového základu. Je spojena s mozkiem pomocí zrakové dráhy. Sítňice se vyvíjí spolu s ostatními funkcemi do 6. roku života dítěte. Zraková dráha umožňuje šířit vzruch od sítňice až do zrakového centra uloženého v týlním mozkovém laloku. [1]

1. 1. Retina

Sítňice leží na rozhraní mezi cévňatkou a sklivcem. Dělí se na část slepou a optickou. V přední části sahá sítňice až k řasnatému tělísku. Tato část se označuje jako *pars caeca retinae*, protože zde nejsou fotoreceptory. Zadní část se nazývá *pars optica retinae*, obsahuje fotoreceptory a nervové buňky, které přemění dopadající paprsek na elektrické impulsy. Ty se šíří dále zrakovou dráhou do mozku. Průběh nervových vláken na sítňici je obloukovitý (obr. č. 1). Samotnou sítňici lze rozdělit na deset částí. Nejvíce zevně se nachází pigmentový epitel, pak následuje vrstva tyčinek a čípků, *membrana limitans externa*, zevní jádrová vrstva, zevní plexiformní vrstva, vnitřní jádrová vrstva, vnitřní plexiformní vrstva, vrstva gangliových buněk, vrstva nervových vláken a nakonec *membrana limitans interna*. Výživa vnější části sítňice z cévňatky a vnitřní části z retinální arterie, která vstupuje skrz terč zrakové nervu do bulbu. Na sítňici se nachází pro zrak velmi důležitá oblast, žlutá skvrna *macula lutea* (obr. č. 2). Má velikost 5 mm, uvnitř je 1,5 mm velká *fovea*, která obsahuje místo nejostřejšího vidění, *foveolu*, o velikost asi 0,3 mm. Pomocí *foveoly* rozeznáváme detaily předmětů. Dále na očním pozadí je papila zrakového nervu. Tudy vstupují nervy a cévy do oka. Fyziologicky toto místo nevnímáme, neobsahuje světločivné buňky. Sítňice obsahuje tyčinky, čípky, bipolární a gangliové buňky, které zajišťují vertikální propojení. Buňky jsou vzájemně propojeny i horizontálně prostřednictvím horizontálních a amakrinních buněk. Čípky jsou nakupeny nejvíce v oblasti žluté skvrny a směrem do periferie jich ubývá a přibývá tyčinek. Počet čípků se odhaduje na 7 miliónů a jsou důležité pro rozlišování barev, tvarů a detailů. Rozlišují se tři druhy čípků – pro červenou, modrou a zelenou barvu. Obsahují barvivo *jodopsin*, substanci citlivou na světlo. Tyčinek směrem do periferie přibývá a čípků naopak ubývá. Slouží hlavně k rozlišení tvarů a pohybu za

šera nebo tmy. Počet tyčinek se odhaduje na 130 miliónů. Obsahují barvivo *rhodopsin*.

[1, 2]



Obr. č.1 - Průběh nervových vláken na sítnici

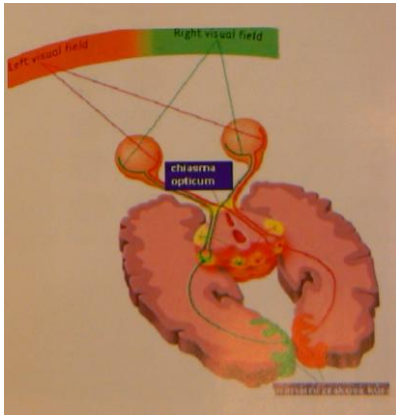


Obr. č. 2 - Oční pozadí z fundus kamery

1. 2. Zraková dráha

Světelný paprsek dopadající na sítnici je přeměněn na elektrický impuls, který je dále veden do mozku. Prochází přes zrakový nerv, *chiasma* (zde se kříží nervová vlákna z nasálních polovin obou očí, naopak z temporálních polovin se nekříží nervová vlákna). Za chiasmatem se zrakový nerv nazývá optický trakt. Ten dále pokračuje do *corpus geniculatum laterale* (primární zrkové centrum v mozku). Odtud do zrkového centra v týlním mozkovém laloku vede zrková radiace. Zrková dráha je tří neuronová. Tvoří ji nervové buňky a jejich výběžky. První neuron je tvořen bipolárními buňkami. Bipolární buňky jsou napojeny na fotoreceptory a gangliové buňky. Druhý neuron tvoří gangliové buňky a jejich výběžky, které tvoří zrkový nerv, které vystupují z oka skrz papilu a směřují k primárnímu zrkovému centru. Třetí neuron je tvořen neurity z primárního zrkového centra, které vytvoří Gratioletův svazeček a končí v týlním mozkovém laloku, kde je uloženo zrkové centrum. [1]

Z pohledu patologie zorného pole je nejdůležitější znát průběh křížení v chiasmatu (obr. č. 3). Přerušení některých částí průběhu nervových vláken způsobí určité výpadky v zorném poli. Ty jsou pak probírány v dalších kapitolách. [1, 2]



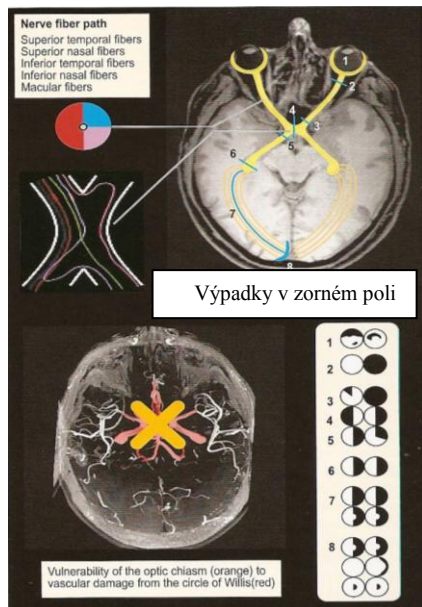
Obr. č. 3 – Vnímání zorného pole

2. Zorné pole

Všechny body, které se při fixaci oka zobrazí na sítnici, nazýváme zorné pole. Rozlišujeme centrální zorné pole a periferní zorné pole. Pro představu si zorné pole můžeme popsat následovně. Pacient je požádán, aby dal ruce před sebe a díval se na špičku palce. Pacient fixuje špičku palce (tužky), stále na ni zaostřuje zrak a nepohybuje očima, vnímá i okolní předměty, i když je nevidí zřetelně. Pokud se předmět, na který zaměříme náš zrak, zobrazí v centru žluté skvrny, mluvíme o centrálním vidění. To je důležité pro rozlišovací schopnosti, ostrost vidění a rozlišování barev. Na rozdíl od toho periferní vidění využíváme hlavně pro orientaci v prostoru. Pomocí centrálního vidění dokážeme řídit auto a vnímat periferně. Za centrální vidění jsou odpovědné především čípky (rozlišování detailu, barev, tvarů) a za periferní spíše tyčinky (spíše orientace v prostoru, vidění za šera a za tmy). Normální zorné pole má rozsah pro bílou značku 90° zevně, směrem k nosu a nahoru 60°, dolů 70°. Normální zorné pole je oválné (izoptéra – spojuje body se stejnou citlivostí). Asi 15° stupňů od bodu fixace se nachází slepá skvrna, kudy vstupují nervy a cévy do oka. [1, 3, 4]

2. 1. Výpadky zorného pole

Zásadní význam pro lokalizaci poruch má určení, zda jde o monokulární či binokulární zrakovou poruchu. Monokulární porucha se zjistí u pacienta nejlépe při střídavém zakrytí jednoho a pak druhého oka. Postižení pacienti si nejsou vědomi žádné poruchy nebo je vnímají jako skvrny (tmavohnědé, fialové, bílé). Výpadky v zorném poli máme centrální (např. u věkem podmíněné makulární degenerace) nebo periferní (u glaukomu). Prvním důležitým krokem při vyšetření je lokalizovat místo poruchy a v druhém kroku ji diagnostikovat (obr. č. 4). [1, 3, 5]

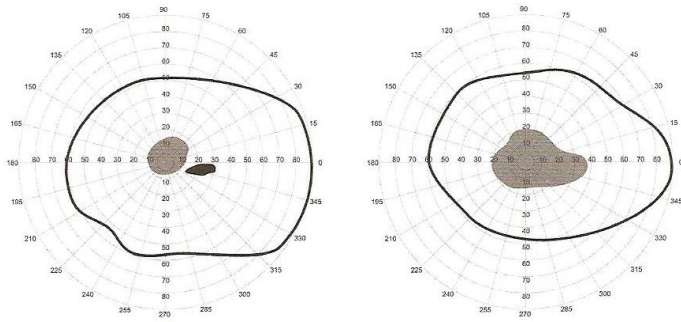


Obr. č. 4 - Možnosti defektu v zorném poli

Skotomy

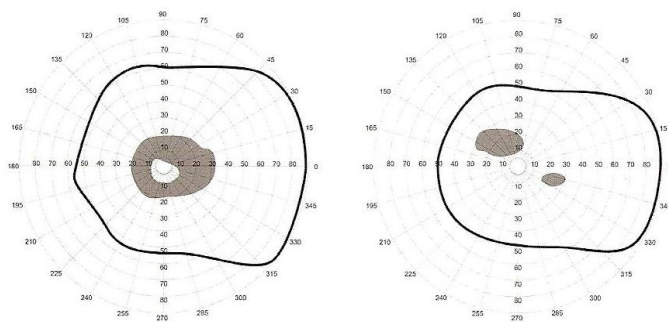
Jedná se o různé defekty v zorném poli. Defekt může být absolutní nebo relativní (částečný) skotom. Pokud si pacient sám uvědomuje výpadek v zorném poli, mluvíme o skotomu pozitivním, jinak se jedná o skotom negativní. Skotomy popisujeme z hlediska tvaru a umístění (obr. č. 5 – 8). Většinou jsou vyvolány krvácením do sítnice, zákaly, záněty, odchlípením sítnice. Jen jediný skotom je fyziologický – slepá skvrna – Marriotův bod (používá se také ke kontrole fixace při perimetrickém vyšetření). [1, 4, 5,]

Přehledné rozdělení skotomů podle tvaru a lokalizace:



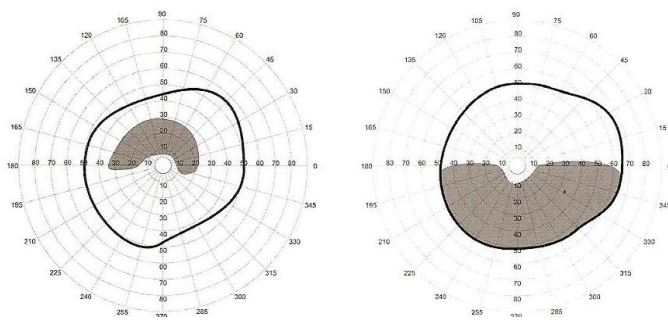
Obr. č. 5 - Centrální skotom

Centrocekální skotom



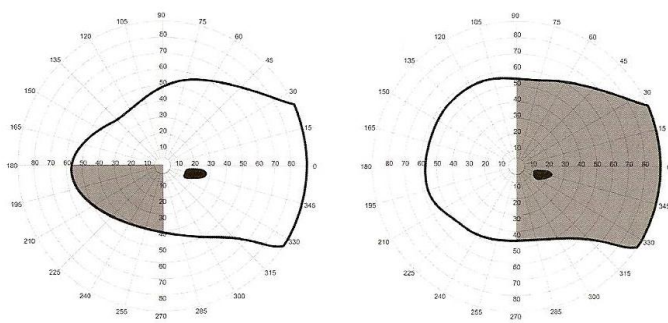
Obr. č. 6 - Pericentrální skotom

Paracentrální skotom



Obr. č. 7 - Horní arkuátní skotom

Dolní altitudinální skotom



Obr. č. 8 - Kvadrantanopie

Hemianopie

Defekty periferie zorného pole

Při defektech v zorném poli je u pacientů za normálních okolností snížena schopnost vnímat světelné impulzy. Výpadek může být relativní, kdy nejsou postřehnuty impulzy o nižší intenzitě nebo absolutní, při němž nejsou pacientem vnímány impulzy ani o maximální intenzitě. Rozeznáváme zúžení zorného pole a *hemianopsie*. Glaukom se projevuje zúžením zorného pole, podobně jako u pigmentové degenerace sítnice. Místo toho *hemianopsie* jsou výpadky poloviny zorného pole. *Hemianopsie* rozdělujeme na **altitudinální** (postihuje horní nebo dolní polovinu ZP), **homonymní** (stejnostranný výpadek na obou očích obr. č. 10), **heteronymní** (výpadek na obou očích nazálních nebo temporálních polovin). Dále se pak rozlišuje podle nálezu v chiasmatu **hemianopsie binazální** (postižení horních nebo dolních nazálních polovin, způsobené obvykle nádorem obr. č. 11). **Hemianopsii bitemporální** (výpadek horních temporálních částí nebo dolních temporálních částí obr. č. 12). Existuje také výpadek čtvrtiny zorného pole. [1, 2, 6]



Obr. č. 9 - Zorné pole bez patológie



Obr. č. 10 - Homonymní hemianopsie



Obr. č. 11 - binazální hemianopsie



Obr. č. 12 - bitemporální hemianopsie

2. 2. Vyšetření zorného pole

V této podkapitole se budu věnovat metodám vyšetřování zorného pole. V první části popisují způsoby vyšetření ZP bez náročnosti na drahé vybavení. V druhé části jsou uvedeny přístroje nazývané perimetry.

Orientační vyšetření zorného pole

Jsou to zkoušky, ke kterým nepotřebujeme špičkové vybavení. Slouží spíše k naší orientaci a určení případné patologie pro další vyšetření. [2]

a) Zkouška projekce světla

Dělá se při sníženém vízu. Vezme se bodový zdroj světla např. oftalmoskop, kterým se posvítí z různých stran na zornici vyšetřovaného a pacient nám odpovídá, ze kterého směru světlo vnímá. Určujeme většinou oblast, kde byla porucha nebo byla správná reakce. [2, 14]

b) Test tzv. podání rukou

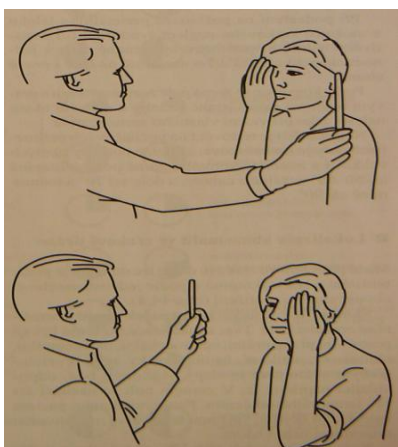
Řadí se mezi nejrychlejší orientační metody. Při tomto monokulárním i binokulárním testu podá vyšetřující vyšetřovanému obě ruce (příkazem „chyť mě“). Pacient, který vidí normálně, zaváhá a zeptá se „za kterou ruku?“, zatímco člověk s homonymní hemianopsií bez zaváhání uchopí ruku vyšetřujícího (jedinou kterou vidí). [2, 11]

c) Počítání prstů

Patří mezi monokulární testy. Vyšetřovaný si zakryje jedno oko a druhým fixuje vyšetřujícího oko. Ten mu ukáže v každé oblasti (všechny kvadranty) různý počet prstů a zeptá se, kolik vidí prstů. Přitom musí sám vyšetřující stále kontrolovat správný směr pohledu pacienta. [2, 14]

d) Konfrontační zkouška

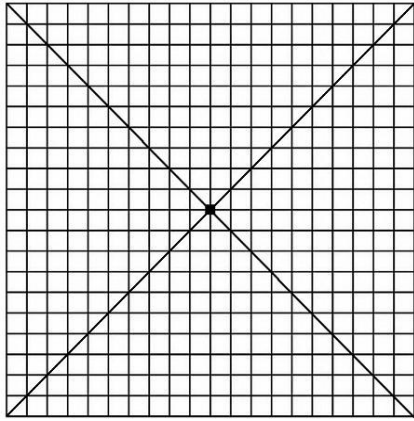
Jde o zkoušku monokulární, kdy si sedící pacient zakryje levé oko a vyšetřující naproti si zakryje pravé oko. Sedí naproti sobě a je tam vzájemná fixace protilehlých očí, což je důležitou podmínkou testu (obr. č. 13). Pak vyšetřující pohybuje s tužkou v různých meridiánech a srovnává svoje zorné pole s pacientovým. Při zaregistrování pohybu pacient oznámí „vidím“. [2, 14]



Obr. č. 13 - Vyšetření ZP - konfrontační zkouškou

e) Amslerova mřížka

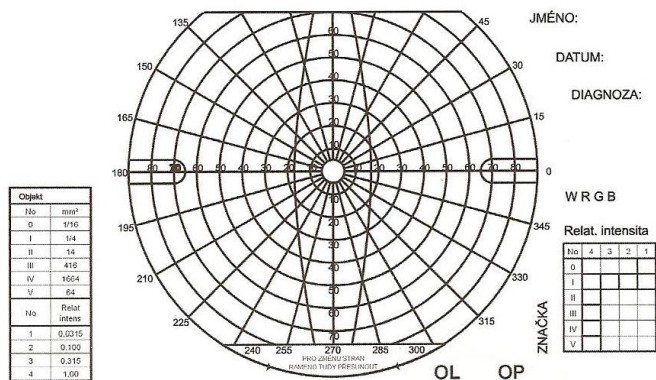
Jde o mřížku k vyhodnocení změn v zorném poli v oblasti do 10° . Jedná se o čtverec o délce 10 cm, je rozdělen bílými čarami na černém podkladě na síť o 20×20 čtverečků, každý z těchto čtverečků je pozorován okem ze vzdálenosti 30 cm pod úhlem 1° (vyšetřujeme i s korekcí do blízka). V centru mřížky je fixační bod a v centru se protínají úhlopříčky (obr. č. 14). Vyšetřující se zeptá pacienta, zda vidí při centrální fixaci všechny 4 rohy a strany mřížky, a zda nejsou jednotlivé čáry zdeformované, zprohýbané nebo dokonce děravé (u věkem podmíněné makulární degenerace). Především se testují lidé v presbyopickém věku. [1, 2]



Obr. č. 14 - Amslerova mřížka

Kinetická perimetrie

U kinetické perimetrie se promítá jednomu oku světelný bod o určitém jasu a velikosti z různých směrů směrem od periferie do centra. Postupně se vyšetří všechny meridiány - řezy). Obvykle se vyšetřuje zorné pole v rozmezí asi 15°. Místa, kde je stejná citlivost jsou zaznamenány na papír (obr. č. 15) a je vytvořena spojnice bodů (izoptera – vrstevnice). Mění se jas a velikost značky, abychom dokázali zmapovat místa s různou citlivostí na světlo. Pacient odpoví, jakmile zahlédne značku. Většina kinetických perimetrů se musí obsluhovat manuálně při promítání značky, a také při zaznamenávání odpovědí na papír. Nejčastěji se používal Goldmannův typ perimetru, v současnosti spíše patří k zastaralejší technice, přestože se na některých pracovištích využívá stále. [1, 4]



Obr. č. 15 - Schéma u vyšetření kinetickým perimetrem

Statická perimetrie

Statická perimetrie se snaží zobrazit body o různé intenzitě, nejprve se promítá tak nízký jas, aby oko pacienta nezahlédlo značku. Zapiše se až ta hodnota (vyšší jas), kdy pacient odpoví, že zahlédl značku. Výsledky oproti kinetické perimetrii jsou daleko přesnější. Můžeme lépe zmapovat velikost výpadku v zorném poli. Samotné zorné pole můžeme pro představu nahradit kuželem vidění. Vrchol tvoří foveola a jediné přerušované místo tvoří slepá skvrna. Tvar kužele vidění (kopce vidění) se získá tak, že se změní prahové hodnoty v různých místech zorného pole. Vyšetřovaný většinou neudrží pozornost po celou dobu vyšetření, která je zapotřebí ke zjištění správných hodnot. Vyšetřujeme každé oko zvlášť. Zobrazují se jednotlivé body různé intenzity postupně z periferie k centru. Pacientův úkol je při zahlédnutí zmáčknout tlačítko. Výhodou je možnost zálohování vyšetření, uložení a srovnání s jednotlivými výsledky vyšetření v čase. Perimetr ve výsledku udává počet falešně pozitivních a falešně negativních odpovědí. Např. údaj z perimetru 0/7- znamená žádná falešně negativní chyba, t. j. přístroj pacienta celkem 7x testoval tím, že vydal vysoce nadprahový světelný signál a pacient správně na všechny tyto podněty reagoval stisknutím tlačítka. (Pokud je mnoho těchto chyb, je riziko, že výsledek z perimetru je horší než skutečnost). Čím je barva políčka černější, tím větší je v tom místě defekt. S rozvojem počítačů se v dnešní době častěji provádí počítačová perimetrie. Důležitou funkcí přístroje je hlídat správnou fixaci oka, jinak by mohlo dojít ke zkreslení výsledků. Automatizace omezila sice chyby způsobené člověkem při ovládání perimetru, přesto je zde mnoho nároků na pozornost pacienta při vyšetření. Měření na perimetru trvá kolem 35 minut a množství promítaných podnětů se pohybuje okolo 110, avšak liší se podle druhu perimetru. Automatický perimetr zpracovává pacientovy odpovědi, zaznamenává je do schémat nebo grafů a následně je porovnává. Výsledky je možné také uložit do paměti a při příštím vyšetření např. zjistit, zda nedošlo k progresi onemocnění (velmi užitečná informace pro sledování vývoje onemocnění glaukomem). [2, 4, 13]

SWAP – krátkovlnná perimetrie

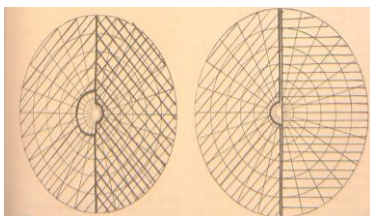
Využívá modrých podnětů na žlutém pozadí. S její pomocí zjišťujeme strukturální změny na sítnici zejména u některých očních chorob (např. glaukomu, diabetická retinopatie) o něco dříve, než pomocí jiných vyšetřovacích metod. Například u glaukomu lze pozorovat postupný úbytek nervových vláken a změny na terči zrakového nervu. Tato metoda je časově nenáročná i ve srovnání s ostatními počítačovými perimetry. [2, 3, 4]

Frequency Doubling Technology (FDT)

Této metody se využívá hlavně u glaukomu. Metoda je citlivější než klasická počítačová perimetrie. Jedná se o přístroj, který promítá střídavě pruhy (černé a bílé) se změnou frekvence 25 Hz. Jde o vyšetření, které se zaměřuje na gangliové buňky sítnice, které jsou citlivější na kolmo orientované proužky o nízké prostorové frekvenci (25 Hz). Tato technika používá se pro odhalení změn na sítnici u některých očních chorob (glaukom, diabetická retinopatie). [1, 2]

Kampimetrie

Kampimetrie používá se k vyšetřování menším výpadků v zorném poli do 30°. Na rozdíl od perimetrie není zde oblouk. Kampimetr se skládá z černého plátna, které je na rámu o rozměrech 2x2 m a v centru je červené fixační světlo (obr. č. 16). Kolem něj jsou černou nití soustředné kruhy ve vzdálenostech vždy 5°, radiálně jimi procházejí přímky, jež svírají úhel 15°. Pro svou přesnost bývá oblíbená v neurooftalmii a při vyšetřování glaukomu. Je časově náročnější oproti ostatním metodám. Výhodou kampimetrie je, že dokáže odhalit drobné výpadky v centrální oblasti. [2, 7, 8]



Obr. č. 16 - Kampimetrie

3. Oční choroby s vlivem na zorné pole

Jednotlivé struktury oka (živnatka, sítnice, zraková dráha) postihují onemocnění, která mohou mít za následek dočasné nebo trvalé výpadky v zorném poli. Nelze konkrétně říct, u kterých onemocnění se budou provádět perimetrická vyšetření. Oftalmolog prohlédne postupně všechny části oka a pak jsou provedeny doplňková vyšetření sítnice. Pokud se nenajde problém zde, provedou se další vyšetření zaměřené na zrakovou dráhu a mozek. Zde v těchto případech je nutná úzká spolupráce oftalmologa s neurologem. [1]

3. 1. Glaukom

Toto onemocnění patří k druhé nejčastější příčině, která způsobuje slepotu ve světě. Řadí se mezi tzv. multifaktoriální onemocnění. Velkou roli u tohoto onemocnění hraje dědičnost.

3. 1. 1. *Definice glaukomu*

Glaukom patří do skupiny očních chorob, které jsou charakterizovány poškozením zrakového nervu v závislosti většinou na zvýšeném nitroočním tlaku a to za delší časové období. Existují rizikové faktory, které způsobují degeneraci terče zrakového nervu, a přitom zůstává nitrooční tlak v normálních hodnotách. Glaukom je chronické, dlouhodobé a rostoucí onemocnění, které se neustále zhoršuje. Počátek tohoto onemocnění (úbytek nervových vláken, lze odhalit pomocí různých metod). Glaukom může vést až k trvalé slepotě. Pro glaukom je typické postupné zúžování zorného pole z periferie směrem do centra. [1, 3]

3. 1. 2. *Klasifikace glaukomu*

Hlavní rozdělení glaukomu je na primární a sekundární glaukom. Ty následně dělí se na glaukomy s otevřeným a s uzavřeným úhlem. Pokud je to možné, snažíme se zabránit, aby pacienta postihl glaukomový akutní záchvat (jako prevence se udělá laserem dírka do duhovky, odborně se to nazývá *iridotomie*, která umožní lepší průtok komorové tekutiny). [2, 5, 9]

3. 1. 3. Primární glaukomy s otevřeným úhlem

Tato forma glaukomu patří k té nejčastější, tvoří 70 % ze všech glaukomů. Postihuje 3 % obyvatel v rozvinutých zemích nad 45 let. U tohoto onemocnění je důležité včasné zjištění a zahájení léčby, jinak může pokračovat až ke slepotě. Pacient obvykle nepocítuje žádné subjektivní potíže, ale až při vyšetření se zjistí, že dochází k zvyšování nitroočního tlaku, což je způsobeno horším odtokem komorové vody v duhovko-rohovkovém úhlu. Normální nitrooční tlak u zdravého člověka se pohybuje okolo 12-21 mm Hg. U lidí s nitroočním tlakem nad 21 mm Hg je podezření na glaukom a musí být provedena ještě ostatní vyšetření, aby se vyloučilo jiné onemocnění. Primární glaukom s otevřeným úhlem má bez záchvatový průběh na rozdíl od primárního glaukomu s uzavřeným úhlem. Glaukom postihuje starší lidi, nejčastěji je zjištěna pozitivní rodinná anamnéza – tj. genetické pozadí. Nicméně je to obtížné říci, protože jde o multifaktoriální onemocnění. Častěji jsou postiženi diabetici a hypermetropové. Obvykle se odhalí glaukom u starších lidí při předpisu brýlí. První podezření vyvolá nález na papile sítnice. Při dalším následném kompletním vyšetření nitroočního tlaku, se odhalí zvýšený nitrooční tlak. Důležité je, aby vyšetřující při podezření na glaukom nález na papile zdokumentoval, protože glaukom je stále rozvíjející onemocnění a bez léčby se nález postupně mění k horšímu. Proto jsou vhodné preventivní kontroly všech pacientů, po čtyřicátém roce věku. Glaukom je oboustranné onemocnění, takže se porovnávají snímky očního pozadí z pravého a levého oka. Další typem glaukomu, který lze do této kategorie zařadit je normotenzní glaukom – většinou se zjistí arteriální hypotenze, arteriosklerózu, diabetes. [1, 3, 4, 13]

3. 1. 4. Primární glaukomy s uzavřeným úhlem

Vzniká u očí, které k tomu mají anatomické předpoklady. Jsou to většinou oči menší s užším komorovým úhlem, který se v určité chvíli může uzavřít (u hypermetropů). Vyvolávajícím momentem bývá obvykle střední mydriáza, která způsobí blok přitlačení duhovky k přední ploše čočky. Obvykle to můžou způsobit lokálně nebo celkově podávána mydriatika (atropin atd.). Nitrooční tekutina vytvořená v řasnatém tělísku nemůže proniknout zornicí ze zadní komory do přední komory a začne se hromadit v zadní komoře. Tím vzrůstá nitrooční tlak a tlačí duhovku vpřed, a tak se postupně uzavírá duhovko-rohovkový úhel. Může být buď akutní, nebo chronický průběh. [2, 4, 15]

3. 1. 5. Sekundární glaukomy

Zvýšení nitroočního tlaku je vždy následkem jiné oční choroby, poranění oka, vývojových anomálií oka nebo komplikací chorob (např. změna polohy čočky, přední komory, zadní komory, sklivce). Sekundární glaukom vzniká většinou po operaci katarakty (nejčastější). Rozeznáváme celou řadu různých typů sekundárního glaukomu. Například sekundární glaukom vyvolaný čočkou při porušení pouzdra čočky. Čočkový protein je v přední komoře a postupně začne ucpávat odtokové cesty. Další typ je steroidní glaukom, který vzniká při léčbě aplikace steroidů po delší dobu. Další je glaukom u úrazu oka a jiné typy. [2, 7, 13]

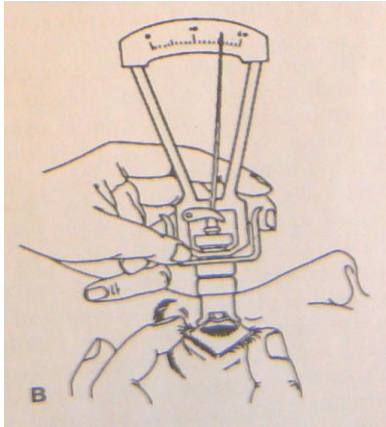
Vyšetřovací metody u Glaukomu:

a) Tonometrie u Glaukomu

Hodnota normální nitroočního tlaku je zcela individuální. Za normál se považuje rozmezí 11 – 21 mm Hg. Tlak je jiný u lidí s různou rasou a rozdílným věkem. Obvykle naměří se vyšší nitrooční tlak v ranních hodinách. Rozdíly až 6 mm Hg během dne jsou u zdravých osob taky možné. Tonometrie se používá jako jedno z vyšetření u glaukomu. Nitrooční tlak je jeden z nejdůležitějších ukazatelů u glaukomu. [1, 4]

Schiötzův impresní tonometr:

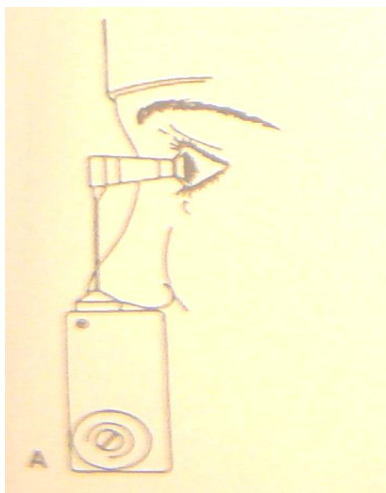
Měření provádíme vleže. Znečitliví se rohovka pacienta. Tento typ tonometru je založen na principu tlaku na rohovku, pod níž se prohne. Přístroj se skládá z válcovité peloty, která je spojena s ručičkou, která nám ukazuje na stupnici hodnoty (obr. č. 17). Přiloží se tonometr na rohovku, na stupni se nám ukáže ručička hodnoty, podle níž z následné přiložené tabulky zjistíme hodnoty nitroočního tlaku. Rohovka se prohne více, když nitrooční tlak je nižší. Používá se různých hodnot závaží (5,5 g, 7,5g). Tato metoda patří k těm zastaralejším. [1, 2, 3]



Obr. č. 17 - Schiötzův impresní tonometr

Aplanační Goldmannův tonometr:

Tento tonometr se dá zakoupit jako příslušenství ke štěrbinové lampě. Jak vidíme na obr. č. 18, skládá se z kužele o průměru 3,06 mm. Do oka se před vyšetřením kápne fluorescein. Přiloží se kužel na znecitlivěnou rohovku, oftalmolog pozoruje přes dvojitý klín – půlkruhy. Dochází k oploštění rohovky vlivem sílicího tlaku. Půlkruhy by se měly dotknout, a poté odečteme hodnoty nitroočního tlaku na stupnici. V dnešní době se využívá nejčastěji a je daleko přesnější než impresní tonometrie. [3, 4]



Obr. č. 18 - Aplanační tonometr

Bezkontaktní tonometr:

Tato metoda se využívá od 70. let 20. století. Není nutné znecitlivění rohovky. Tonometr může používat i optometrista, na rozdíl od již zmíněných předcházejících typů, kde mohl vyšetřovat pouze oftalmolog. U pacienta s vyšším nitroočním tlakem (tvrdší rohovka) a s tlustší rohovkou je méně přesný. Výhodou je žádný kontakt s

lidskou rohovkou. Tím nehrozí riziko infekce. Pacienta si posadíme proti sobě a proudem vzduchu dojde k prohnutí rohovky (jde o zanoření zkušební tyčinky přes zavřené víčko). Tonometr poté vyhodnotí hodnoty nitroočního tlaku. [2, 4]

d) Oftalmoskopie

Účelem oftalmoskopie je především vyhodnotit stav očního pozadí. Oftalmoskopii dělíme na přímou a nepřímou. Přímá – pacienta si posadíme proti sobě, vyšetřujeme LO do LO, PO do PO. Oftalmoskop má osvětlovací systém, posvítíme jím do pacientova oka a pozorujeme ze vzdálenosti asi 4 cm (čím blíže k oku klienta, tím větší rozsah na sítnici uvidíme). Pozorované oko by mělo být bez akomodace, pacient se při vyšetření dívá do nekonečna. Nepřímá – nejčastěji ve spojitosti šterbinová lampa a oftalmoskopická čočka. [1, 4]

e) ostatní vyšetření

U glaukomu se provádí ještě gonioskopie (vyšetření duhovko-rohovkového úhlu pomocí speciální čočky, která se přiloží na znečitlivěnou rohovku), pachymetrie (měření hloubky přední oční komory nebo tloušťky rohovky), Heidelberský retinální tomograf (snímání sítnice pomocí laseru, možnost prohlédnout si sítnici ve 3D pohledu), optická koherenční tomografie (histologický řez sítnicí, náhled na všechny vrstvy sítnice a přiléhající části sklivce a cévnatky. Doplnující informace k jednotlivým vyšetřením lze najít na www.zeleny-zakal.cz. [1, 2]

3. 2. Amaurosis fugax

Toto onemocnění je příznakem zúžení arterií a většinou stejnostranných krkavic a způsobí dočasnou poruchu zraku. Postupně dochází k ucpávání arterií (tromby) a nedostatku zásobení oka krví. V sítnicových tepnách vidíme často žlutavé lesklé částice. Výpadky zorného pole i zraku mohou být následkem srdečních arytmií, aterosklerózy, diabetu. [1, 4]

Pacient pocítí akutní přechodnou ztrátu zraku na jednom oku, která přetrvává asi pět minut, pak se vidění vrátí do normálu. Klient cítí bolest za bulbem nebo také tlak. Nedokrvení má tedy za následek ve většině případů zamlžené vidění, pokles zrakové ostrosti, diplopii (dvojité vidění) a nystagmus (třes očí). Pacient by měl vyhledat, co nejdříve odbornou pomoc. Člověk vnímá celkovou ztrátu zraku nebo je přítomen výpadek v horní nebo dolní polovině zorného pole. [1, 4]

3. 3. Occlusio arteriae centralis retinae

Onemocnění, které nastane při ucpání centrální sítnicové tepny, která zásobuje oko (např. embolem). To způsobí nedostatečné zásobení vnitřních struktur oka.

Dochází ke změnám na sítnici a na terči zrakového nervu. Obvykle je to vlivem celkového onemocnění (diabetes, hypertenze, ateroskleróza). Na sítnici je přítomen edém na zadním pólu oka, kde je nejvíce nervových vláken a gangliových buněk. U pacientů pozorujeme rychlou ztrátu zraku. Obnova průtoku by měla nastat do 2 hodin, jinak hrozí, že poruchy funkčnosti zraku zůstanou trvalé. Aplikují se oční kapky (beta blokátory) a provádí se masáž oka [1, 12]

Někdy se stává, že je zachována centrální zraková ostrost v makule, ale zorné pole je koncentricky zúžené. [1]

3. 4. Occlusio rami arteriae centralis retinae

Toto onemocnění nastává díky embolu, který způsobí uzavření některé větve (*aa. temporales retinae superior, inferior a aa. nasales retinae superior, inferior*) z centrální sítnicové arterie v oku. Základ léčby je obnovit, co nejdříve průtok arterií. Posunutím vmetku (krevní sraženiny, tuku) aspoň do oblasti periferie, kde způsobí menší poškození zraku. Podávají se oční kapky (beta blokátory) a jako první pomoc se provádí masáž oka. [1, 7]

Centrální vidění může být dobré, ale pacient pociťuje skotom v zorném poli, který souvisí s řečištěm uzavřené cévy. [1]

3. 5. Oftalmologická migréna

Oční migréna se vyznačuje bolestí hlavy. U některých osob zvláště ve vyšším věku se tento skotom může vyskytovat bez bolesti hlavy, je to způsobené postupným zúžením mozkových cév. [3, 11]

Pacienti pociťují jednostranný nebo oboustranný výpadek v zorném poli se současně probíhající poruchou vidění, která je ve tvaru jiskřivé podkovité linie a pokračuje ve formě homonymních skotomů na obou očích a zmizí asi za 20 až 30 minut. [1, 3]

3. 6. Odchlípení sítnice

Toto onemocnění postihuje lidi ve středním a vyšším věku. K odchlípení sítnice může dojít také po úrazu tupým předmětem nebo ostrým předmětem, kdy je poškozena stěna očního bulbu. Vzácněji vidíme toto onemocnění u narozených dětí. Léčba musí být zahájena v počátku, jinak to může vést ke zhoršenému vidění nebo ke ztrátě zraku. Podstatou je odloučení sensorické části sítnice od pigmentového epitelu, který přiléhá k cévnatce. Mezi nimi se hromadí krev z cévnatky nebo sklivcová tekutina, která způsobí nedostatečné zásobení fotoreceptorů, které jsou vyživovány z cévnatky. Má to za následek nedostatek živin a kyslíku pro makulu, tyčinky a čípky. Dochází k postupnému odumírání světločivých buněk. Odchlípení postupuje směrem od periferie k centru, a pokud se neléčí, rozšíří se na celou sítnici. [2, 5, 12]

Vyšetřuje se především oftalmoskopem – určujeme tím výšku a rozsah odchlípení sítnice. Dále pak šterbinovou lampou + Volkova čočka (nepřímá oftalmoskopie). Dělá se i vyšetření perimetrem, aby se zjistila velikost výpadku v zorném poli. [4]

Pacient vnímá z poškozené strany šedivou clonu, která se neustále zvětšuje se zvětšováním odchlípení sítnice. Vzniká tmavý defekt v zorném poli v horní či spodní části sítnice a jeho velikost závisí na velikost odchlípené oblast. [1, 2]

3. 7. Onemocnění optického nervu a zrakové dráhy

3. 7. 1. *Patologie zrakové dráhy*

Zraková dráha začíná buňkami na sítnici, pak pokračuje přes terč zrakového nervu a z oka vede jako zrakový nerv do střední jámy lební, prochází přes chiasma, kde se kříží vlákna z nazálních polovin sítnice pravého a levého oka a vlákna z temporálních polovin obou očí se nekříží. Dále pokračuje zraková dráha optickým traktem do primárního zrakového centra. [1, 2, 7]

Toto je důležité pro zjištění případné poruchy. Poškození zrakové dráhy před chiasmatem (např. nádorem) vede k jednostrannému výpadku ZP. Při poškození za chiasmatem se vada projeví na obou očích. Obvykle je patrná změna i na zrakovém terči a porucha zornic. Z pohledu oftalmologa mohou určit výpadky zorného pole místo

poruchy. Výpadky mohou být nestejnostranné – heteronymní, pokud je porucha v chiasmatu a stejnostranné – homonymní – pokud je za chiasmatem. [1, 2]

Chiasmatický syndrom je postižení zrakové dráhy v *chiasma opticum*. Lze sem zařadit především nádorová onemocnění. Především nádory hypofýzy (meningeom, kraniofaringeom, adenom). Tento syndrom představuje bitemporální hemianopsii, atrofii papil a ztuhlostí zornic. Podle umístění útlaku (léze) vznikají výpadky určitého zorného pole. Chiasmatický syndrom se dělí na přední, zadní, horní a dolní. [7, 9]

3. 7. 2. Patologie očního nervu

Každé onemocnění, které poškozují oční nerv, má za následek poruchy vidění. Příčinou bývá většinou zánět, nedokrevnost při cukrovce, při ateroskleróze. Může to být také způsobeno infekčním onemocněním, civilizačními chorobami (kouření, špatná výživa) a také má vliv dědičnost. [1, 2, 4, 7]

Příznakem je vždy snížená kvalita vidění (snížená zraková ostrost, kontrastní citlivost, barvocit a nejčastěji centrální výpadek zorného pole u 70 % pacientů, u zbývajících 30 % jsou obvykle různé paracentrální skotomy). Nemocní mají bolesti při jednotlivých pohybech oka. Zraková ostrost se sníží obvykle na jednom oku náhle (v průběhu hodin i několika dnů). [2, 9]

Neuritidy neboli záněty očního nervu můžeme rozdělit na dvě skupiny. **Intraokulární neuritida** – postihuje většinou děti. Na terči zrakového nervu vidíme otok s krvácením nebo překrvením. Druhou skupinu tvoří **retrobulbární neuritida** – projevuje se nejčastěji u dospělých. Na terči není žádný patologický nále, protože je postižen zrakový nerv za bulbem. Musí být uděláno vyšetření k vyloučení nádoru. Znakem je také kvadratický nebo hemianopický výpadek v zorném poli. [1, 3]

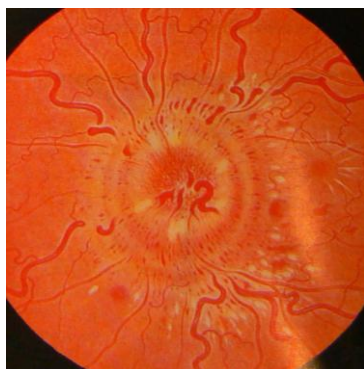
Další onemocněním podobným je **papiloflebitida** – vidíme na očním pozadí jednostranný mohutný edém s malým zhoršením zrakové ostrosti. Pacient je poslán na perimetr, kde se zjistí rozšíření slepé skvrny. Léčba má dlouhodobější charakter a většinou má pozitivní výsledky. [1, 3]

3. 8. Městnavá papila

Je to edém terče zrakového nervu, který je vyvolán zvýšeným nitrolebním tlakem. Chronický edém přechází v krvácení (obr. č. 19), dále zúžení sítnicových cév a na terči vznikají cévní spojky. Poruchy barvocitu, výpadky v zorném poli. Většinou

dochází k očnímu vyšetření při bolestech hlavy, mozkové příhodě, srdečních potížích, nádorech. [2, 8, 9]

Příznaky, které pozorujeme např. oboustranné ztráty vidění (trvajících několik sekund), bolesti hlavy, zvracení, někdy pokles centrální zrakové ostrosti. Změny v zorném poli a těžká ztráta centrální zrakové ostrosti u chronické městnavé papily. Můžeme pozorovat perimetrem rozšíření fyziologické slepé skvrny. [1, 8, 9]



Obr. č. 19 - Městnavá papila – plně vyvinutý obraz s hemoragiemi

3. 9. Centrální serózní chorioretinopatie

Je onemocnění, při kterém dochází k drobnému odstranění pigmentové epitelu. Důsledkem toho proniká krev mezi listy sítnice a dojde vystoupenutí makulární oblasti. Příznaky obvykle zamlžení, rozmazané vidění. Obvykle na jednom oku postižení, někdy bez subjektivních obtíží. Mezi další nálezy patří mírný pupilární defekt nebo současné odchlípení retinálního pigmentového epitelu. Pokles zrakové ostrosti, vyšetření pomocí Amslerovy mřížky. Idiopatické onemocnění. Obvykle postihuje muže mezi 25 – 50 lety života. Přítomen centrální skotom, barvy se zdají seprané, předměty jsou zmenšené a zdeformované. [1, 2, 5]

3. 10. Choroiderémie

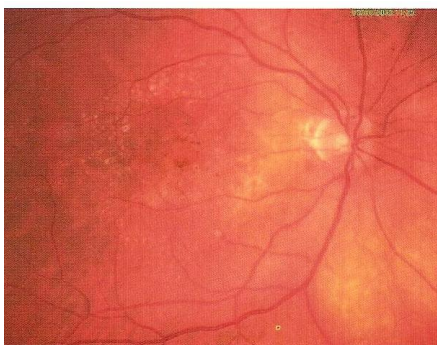
Ženy jsou v tomto případě přenašečky onemocnění, které postihuje muže ve věku od 4 do 30 let. Nález – pigmentová difuzní zrna, absence pigmentového epitelu a choriokapilaris. V pozdější fázi dochází k zúžení sítnicových arteriol a atrofii terče zrakového nervu. Dochází k postupné ztrátě periferního vidění, pokles centrální zrakové ostrosti hlavně v pozdější fázi tohoto onemocnění. Je přítomno celkové zúžení zorné pole. [1, 9]

3. 11. Věkem podmíněná makulární degenerace (VPMD)

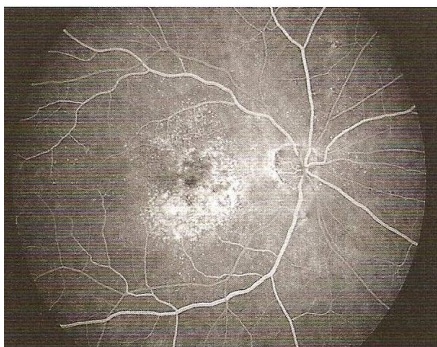
VPMD je onemocnění, které se vyskytuje u pacientů starších 55 let. U starších lidí je častou příčinou praktické slepoty. Typické pro toto onemocnění je úbytek kapilár v choriokapilaris. Pacient pociťuje náhlý pokles zrakové ostrosti způsobený nedostatečným zásobením makuly. Rozlišujeme dva typy VPMD. Suchou formu má asi 80 % pacientů VPMD, ale nebezpečnější je vlhká forma, protože z 90 % má za následek těžkou ztrátu zraku a centrální výpadek zorného pole. [4, 9]

Nonexsudativní (suchá) forma

U této formy se popisuje ztráta centrální zrakové ostrosti, mezi prvními příznaky jsou rozmazané vidění, zhoršené vidění za šera, zhoršení čtení. Při vyšetření se naleznou defekty na Amslerově mřížce a drobné skotomy. Průběh je velmi pozvolný v horizontu několika let, zrak se postupně zhoršuje, až může dojít i k celkovému skotomu při velmi pokročilé fázi nemoci. Zpočátku může být bez symptomů. Přesuny sítnicového pigmentu v zevní vrstvě sítnice, postižení na obou očích zevně – jednoduše defekty pigmentového epitelu. Pro toto onemocnění je typická makulární degenerace (obr. č. 20). Při vyšetřování postupuje se: Vyšetření za pomoci Amslerovy mřížky k určení a sledování vývoje centrálního skotomu, paracentrálního skotomu, nebo rušivých metamorfopsií. Dále se vyšetřuje makula pomocí Hrubyho nebo Volkovy čočky + štěrbinové lampy (tzv. nepřímá oftalmoskopie). Hledá se známka exsudace. Taky se využívá fluorescenční angiografie (injekcí se píchne nitrožilní fluorescein – pořizují se snímky, nejprve se fluorescein dostane do tepen, potom teprve obarví vény obr. č. 21). Léčba suché formy VPMD neexistuje. [1, 4, 16]



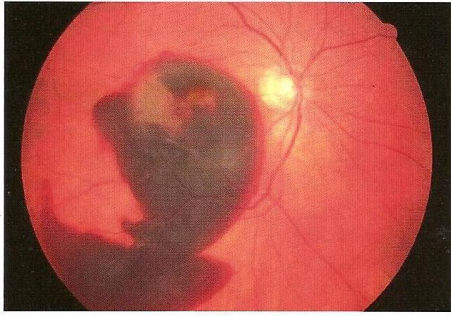
Obr. č. 20 – Suchá forma VPMD



Obr. č. 21 - Fluorescenční angiografie

Exsudativní (vlhká) forma

Vlhká forma se objevuje u 12 – 20 % pacientů s VPMD. Průběh vlhké formy je rychlejší než u suché formy. Zhoršení dochází v průběhu několika týdnů a může vést k praktické slepotě již během několika měsíců. V některých případech může vzniknout i ze suché formy VPMD. Při podezření na tuto formu je nutné rychle vyhledat očního lékaře. Příčinou je růst novotvořených cév z cévnatky pod Bruchovu membránu, následně v membráně vznikají trhliny, kterými prochází cévy a dostávající se pod pigmentový epitel a pod sítnici. Krev, která proniká pod sítnici, způsobuje otok a odchlípení sítnice. Vlhká forma jde léčit na rozdíl od suché formy. Cílem léčby je omezit růst novotvořených cév, prostřednictvím látek anti-VEGF (např. Avastin, Macugen, Lucentis). Vlhká forma začíná deformací obrazu, rychlým poklesem zrakové ostrosti. Brzy je přítomen centrální nebo paracentrální defekt v zorném poli. Může to vést až k celkovému výpadku zorného pole pacienta. K nejhorším nálezům u vlhké formy VPMD patří exsudáty, krvácení na sítnici a do sklivce (obr. č. 22). Krvácení podněcuje vznik vazivové tkáně (tzv. pseudotumoru) přímo v makule. Při vyšetřování postupujeme následovně. Nejprve pacienta vyšetříme na Amslerově mřížce (sledují se různé deformace obrazy), pak se provede nepřímá oftalmoskopie (štěrbinová lampa + Volkova nebo Hrubyho čočka). Kontrola krevního tlaku, protože hypertenze má negativní vliv na úspěšnost laserové terapie. Dále se využívá fluorescenční angiografie. [1, 2, 10, 16]



Obr. č. 22 - Vlhká forma VPMD – subretinální krvácení

II. Praktická část

4. Kazuistiky úvod

V této části se zaměřím na vybrané případy očních onemocnění. Zejména mě bude zajímat glaukom a věkem podmíněná makulární degenerace – vlhká forma. Tyto dvě onemocnění patří k nejčastějším očním onemocněním v ČR. V první kazuistice budu popisovat pacienta s normotenzním glaukomem, u kterého se nitrooční tlak v průběhu sedmi let prakticky nezměnil a zůstal v normálních hodnotách 10-21 torrů. Všechna perimetrická vyšetření, které pacient absolvoval, budou přiloženy na závěr v této práci. V druhé kazuistice budu rozebírat glaukom s otevřeným úhlem, což je druhý typ glaukomu, u kterého naopak nitrooční tlak přesáhne normální hodnoty a dostane se nad 21 torrů. Jakmile se dostane nitrooční tlak nad normální hodnoty, měla by být provedena i další vyšetření s podezřením na glaukom (HRT, perimetrie, gonioskopie, pachymetrie, oftalmoskopie). V třetí kazuistice budu popisovat věkem podmíněnou makulární degeneraci, konkrétně její vlhkou formu. Postupné zlepšení či zhoršování tohoto onemocnění u pacientů hlavně na snímku z OCT vyšetření (obr. č. 25), kdy jsme schopni nahlédnout na všech deset vrstev sítnice a na případnou patologii světločivého listu, neuroepitelu, pigmentové listu a centrální jamky sítnice.

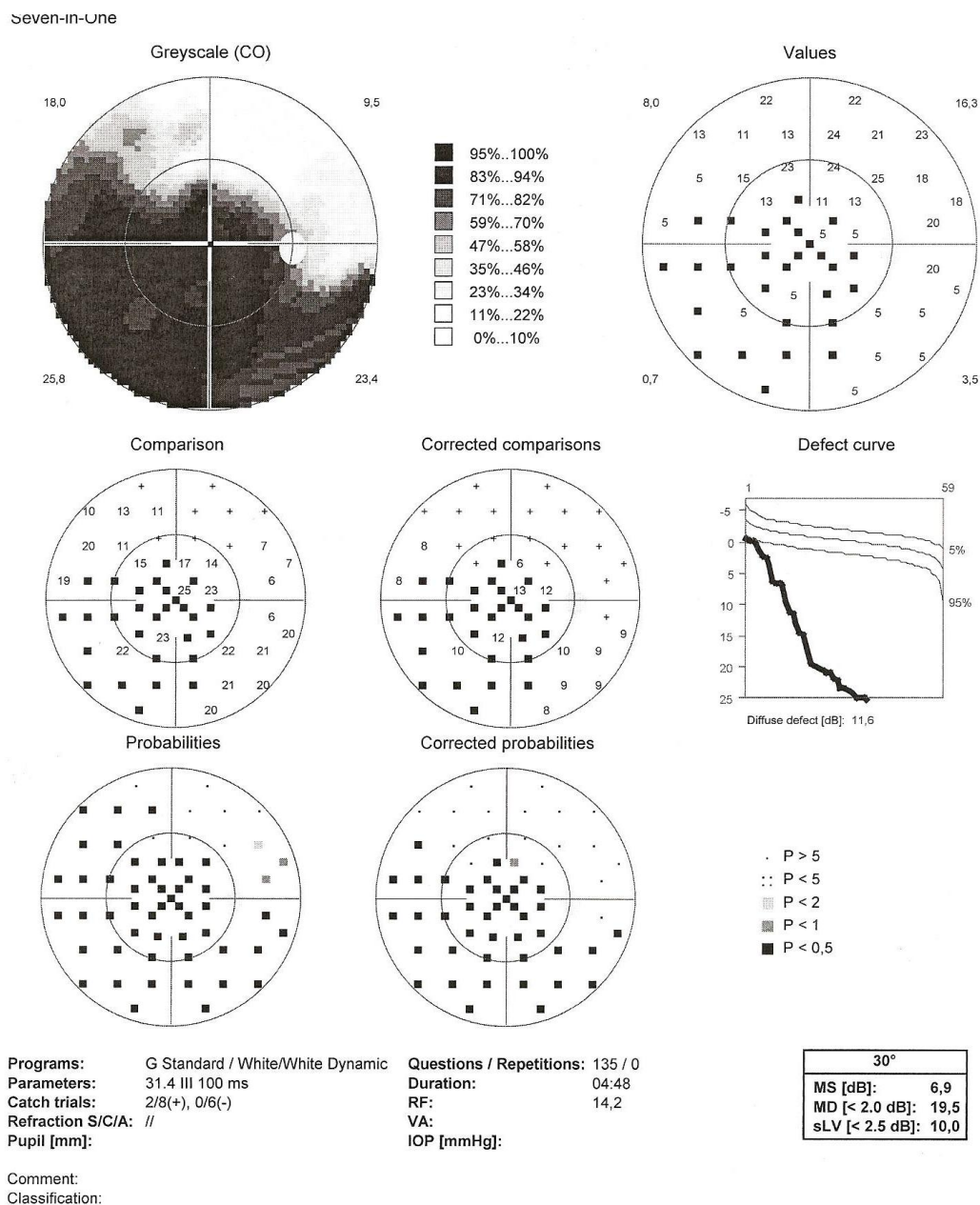
Perimetrická vyšetření byla prováděna na počítačovém perimetru OCTOPUS 900

Tento přístroj je ovládán za pomoci počítače (obr. č. 23). Je schopen změřit vidění v periferii do 70° ve všech směrech. Pacient si opře jen bradu a čelo. Důležité je, aby pacient spolupracoval při vyšetření. Statický počítačový perimetr umí vyšetřit celé zorné pole od 0° do 60° v horizontální i vertikální rovině, perimetrii (modro-žlutou) a automatickou kinetickou perimetrii 0° – 35°.

Perimetr obsahuje režimy v různých oblastech zorného pole (např. screeningový, glaukomový, včetně vytvoření testovacího programu). Maximální počet zkoušených bodů je 249, v centrální oblasti 0° - 30° max. 188 bodů. Samozřejmě lze porovnávat výsledek s výsledky uložené v paměti počítače (viz. jednotlivá perimetrická vyšetření v kazuistikách).



Obr. č. 23 – statický perimetr



Obr. č. 24 – př. perimetr pravého oka

Popis perimetru pravého oka = z pohledu vyšetřujícího (nazální část vlevo, temporální vpravo)

Na výsledku z perimetru vidíme 7 grafů:

Greyscale: jedná se o zobrazení škálou šedi, čím černější, tím v místě je hlubší defekt. Oftalmolog toto schéma nepoužívá, protože je nepřesné.

Values: Tyto hodnoty nám udávají intenzitu jasu každého bodu v decibelech (dB). Čím je číslo vyšší, tím je citlivost v daném bodě vyšší, t. j. pacient v tomto bodu vidí jen velmi intenzivní podněty.

Černé čtverečky: značí, že pacient v tomto bodu nevidí nejjasnější signál, který je přístroj schopen vyslat. U Octopusu 900 je to kolem 4000 apostilbů. Nemusí to však nutně znamenat, že pacient v tomto bodu nevidí nic, ale přístroj není schopen vyslat tak intenzivní záblesk (světlo), aby ho byl pacient schopen zpozorovat. Např. u jiného perimetrického systému Humphrey je možné, zjistit dvojnásobně nižší citlivost zorného pole. Tento perimetr může vysílat světelné podněty i okolo 8000 apostilbů.

Comparison: srovnání hodnoty citlivosti bodů zorného pole (difúzní pokles citlivosti) s databází pacientů stejného věku. "+" znamená, že není podstatná odchylka od normativní databáze.

Corrected comparison: znamená totéž, ale po odfiltrování difúzního poklesu citlivosti zorného pole daného např. šedým zákalem či jinou poruchou průhlednosti optických medií.

Probabilities: (druhý nejdůležitější graf pro glaukomatologa): udává opět difúzní pokles citlivosti, v tomto případě zobrazený pomocí pravděpodobnosti, že bod o dané citlivosti je v normativní databázi pro daný věk. "." znamená, že je vše v pořádku, t. j. pravděpodobnost, že hodnota citlivosti bodu konkrétního pacienta je vyšší než 5 % (viz vysvětlivky vpravo) ve srovnání s normativní databází přístroje. "černý čtvereček" znamená, že je velmi nepravděpodobné, aby v normativní databázi byl tak málo citlivý bod, t. j. pravděpodobnost pod 0.5% atd.

Corrected probabilities: (nejdůležitější graf pro glaukomatologa): zde se zobrazuje glaukomový defekt, t.j. lokální pokles citlivosti po odfiltrování difúzního poklesu citlivosti (šedého zákalu). Opět udáno v pravděpodobnostech. (Na tomto konkrétním případě je čistý glaukomový defekt, tzv. nazální skok, který je u tohoto pacienta poměrně rozsáhlý a zasahuje až do centra zorného pole.)

Defect curve: tzv. Bebieho křivka: její posun dolů značí difúzní pokles citlivosti, její snížení vpravo (jako v tomto konkrétním případě) značí lokální glaukomový defekt.

Programs G standard: znamená standardní glaukomový program, tzv. prahová strategie, bílá na bílé = bílý bod na bílém pozadí

Catch trials: velmi důležité informace! 0/8+ znamená žádná falešně pozitivní chyba, t. j. přístroj pacienta celkem 8x testoval tím, že pípnul, ale nevydal žádný světelný podnět a v tomto konkrétním případě pacient správně ani jednou nereagoval stisknutím tlačítka. (Pokud je mnoho těchto chyb, je riziko, že výsledek perimetru je lepší, než je skutečná citlivost zorného pole, t. j. že je výsledek falešně lepší.) Je to důležitější než následující typ chyb. 0/7- znamená žádná falešně negativní chyba, t. j. přístroj pacienta celkem 7x testoval tím, že vydal vysoce neprahový světelný signál a pacient správně na všechny tyto podněty reagoval stisknutím tlačítka. (Pokud je mnoho těchto chyb, je riziko, že výsledek perimetru je horší než skutečnost.)

RF: znamená faktor spolehlivosti, který se vypočítává z počtu obou typů chyb. 0,0 znamená 100% spolupráci pacienta (tedy výbornou). Za akceptovatelnou spolupráci se považuje RF do 15. Pokud je nad 15, pak je výsledek zcela nepřesný a perimetr by neměl být hodnocen.

Question: znamená celkový počet nabídnutých impulsů pacientovi.

Duration: doba trvání vyšetření jednoho oka (5 minut a 6 sekund)

MS: citlivost zorného pole by měla být u normy co nejvyšší pro daný věk. Jinou normální citlivost zorného pole má mladý člověk a jinou osmdesátník, pokud se však jeho citlivost v obou případech neodchyluje od normativní databáze, pak bude MS kolem 24-25.

MD: znamená difúzní pokles citlivosti, t. j. to co způsobuje šedý zákal. Pozor na zkraslení při pokročilém glaukomu, který již neudělá lokální, ale difúzní pokles citlivosti. To se projeví i na výše popsaných grafech. Tyto pacienty je nutné hodnotit trochu jinak. Ale to je již velmi zvláštní situace. Čím je číslo vyšší, tím je difúzní pokles citlivosti hlubší.

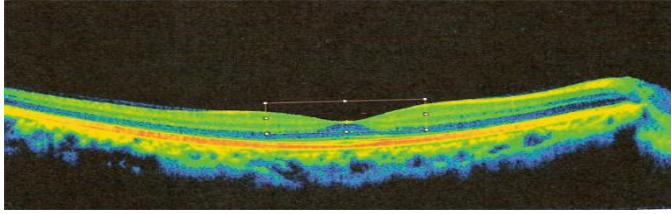
sLV: znamená lokální pokles citlivosti, t. j. to co způsobuje glaukom (nebo je tam jiná příčina: jizva na sítnici, následky po laserovém ošetření části sítnice, následky nedokrvení zrakového nervu, jizvy na sítnici). Čím je číslo vyšší, tím je lokální pokles citlivosti hlubší nebo rozsáhlejší.

Prováděno OCT na přístroji Stratus OCT Zeiss (optická koherentní tomografie) v příloze u VPMD:



Obr. č. 25 - OCT

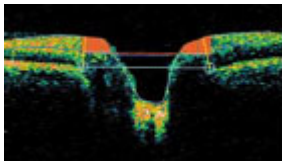
OCT je kompletní náhled na průřez sítnicové struktury. Produkuje reálné obrázky části tkáňové struktury (deset vrstev sítnice obr. č. 26). Výsledkem jsou data, která pomáhají diagnostikovat a léčit lépe onemocnění sítnice a především glaukom.



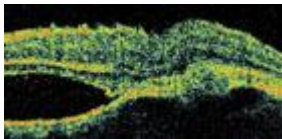
Obr. č. 26 - deset vrstev sítnice OCT

Příklad očních nálezů na OCT:

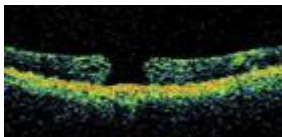
Analýza zrakových nervů:



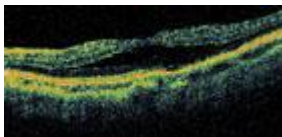
Obr. č. 27 - Mnohostranná interaktivní analýza zrakových nervů. Zde je použit 4 mm dlouhý scan radiálních linek pro volumetrickou analýzu. Určuje objektivně okraj papily a objem exkavace papily.



Obr. č. 28 - Cystoidní otok makuly s mnoha cystami. Je to malá angiografie potřebná pro diagnózu a další postupy. Produkuje jednoznačné náhledy k určení diagnózy.



Obr. č. 29 - Makulární otvor - měření rozpínání otvoru



Obr. č. 30 - Centrální retinopatie - neurosensorická změna v oblasti makuly.

4. 1. Kazuistika 1

Normotenzní glaukom – Muž, věk 61

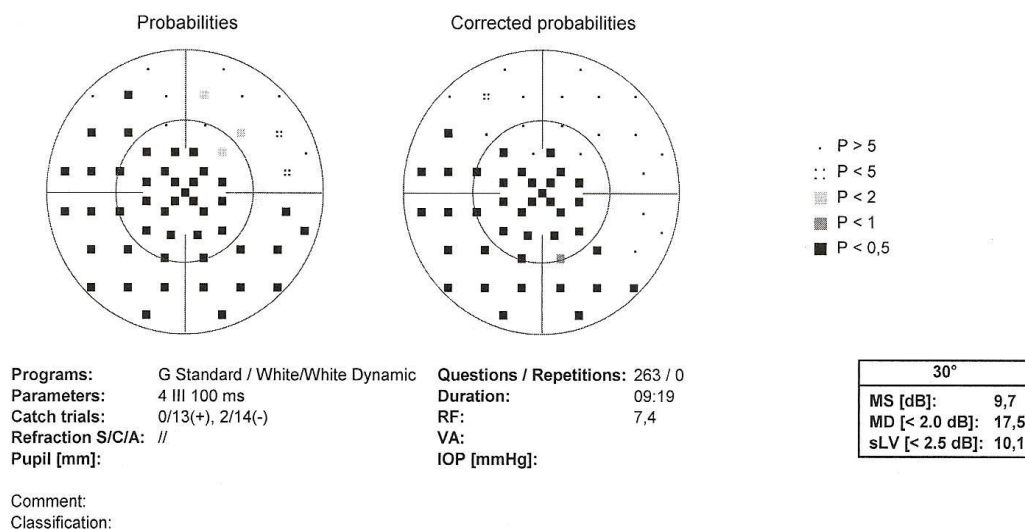
Pacient byl poslán do fakultní nemocnice v Olomouci k podrobnějšímu vyšetření s podezřením na glaukom. Pacientovi bylo provedeno komplexní vyšetření, které obsahovalo perimetrické vyšetření na přístroji OCTOPUS 900 a tonometrie, která byla provedena aplanačním tonometrem upevněným na štěrbinové lampě po znecitlivění rohovky. Dále bylo provedeno HRT vyšetření, kdy se nahrává oční pozadí a na které je možno se podívat i v 3D pohledu. Při tomto vyšetření se ohraničí exkavace terče zrakového nervu, zohlední se oční pozadí. Výsledek tohoto vyšetření lze porovnávat i s dalšími následujícími měřeními u téhož pacienta. Pro zájemce o více informací o metodě HRT a dalších kazuistikách s glaukomatózním onemocněním odkazují na internetovou adresu <http://www.zeleny-zakal.cz/>.



Obr. č. 31 - HRT vyšetření - podrobnosti na stránkách www.zeleny-zakal.cz

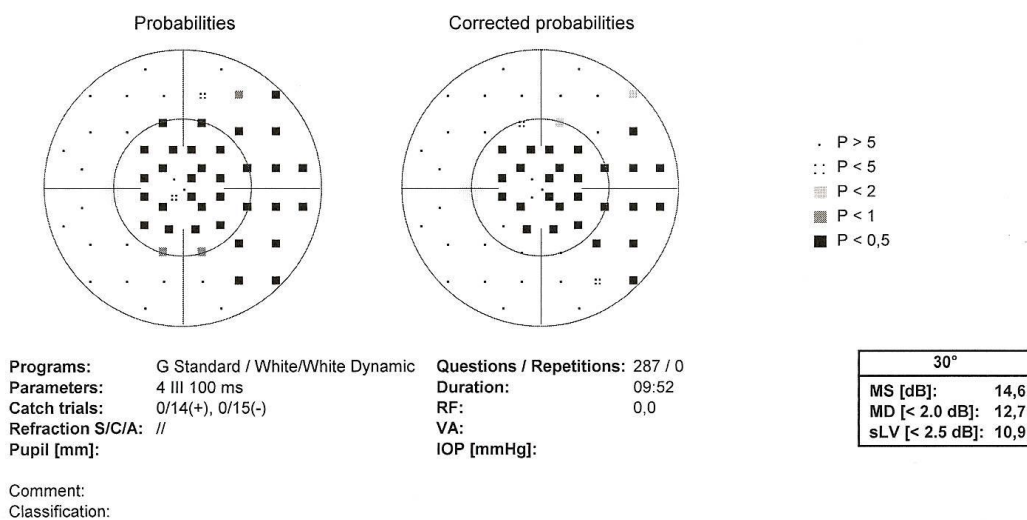
U pacienta po komplexním vyšetření bylo zjištěno postižení obou očí. Z perimetrického vyšetření vyplynulo, že je tam přítomen výpadek zorného pole (skotom) v dolní oblasti u pravého i levého oka. Na levém oku přítomen poněkud hlubší skotom v oblasti nasální (směrem k nosu). Nitrooční tlak byl zcela v normálních hodnotách. U tohoto pacienta jsou uváděny 4 perimetrická vyšetření. První dva perimetry (obr. č. 32, 33) podávají nám informaci, že je tam rozsáhlý výpadek v zorném poli pacienta. Další dva perimetry (obr. č. 34, 35) nám ukazují oproti předcházejícím perimetrům samotnou progresi onemocnění. Kdyby se výpadek ZP nerozšiřoval dále, nejedná se o glaukom. Je nutné odlišit podobný vzhled terče zrakového nervu (př. vysoká myopie). Pacient vidí výpadek zorného pole na opačné straně než je poškození na sítnici (nálezn na očním pozadí v dolní části se projeví výpadkem zorného pole horní části). Toto je důležité si uvědomit při diagnostice samotného výpadku.

Perimetr pravého oka:



Obr. č. 32

Perimetr levého oka:



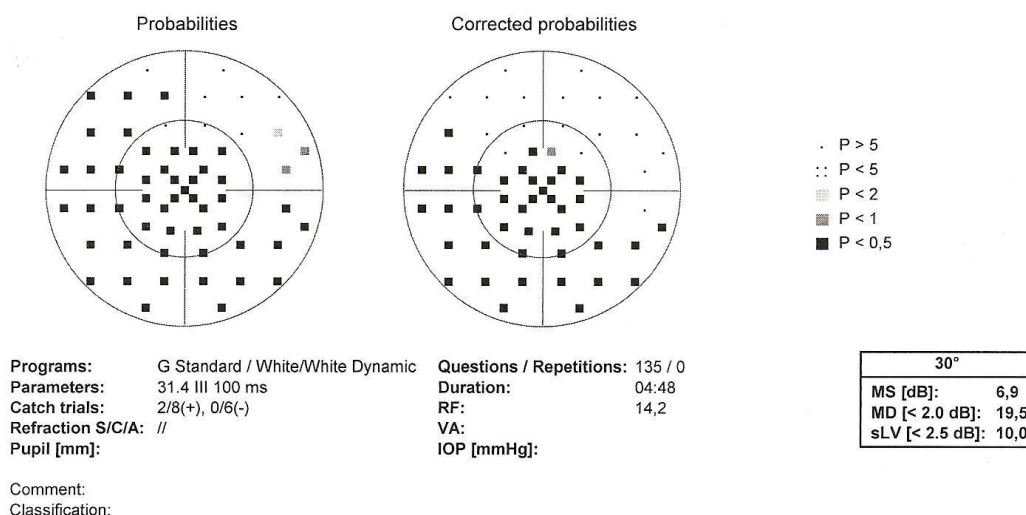
Obr. č. 33

Při další kontrole u pacienta za 6 měsíců nebyla přítomna známka zhoršení na pravém nebo levém oku. Nitrooční tlak zůstal stále konstantní.

Při opakovaných kontrolách za rok byla zjištěna výrazná progresse onemocnění, postupné zhoršení pravého i levého oka. **Na pravém oku** přítomen už rozsáhlý skotom v dolní nasální i temporální oblasti. V dolním temporálním kvadrantu není přítomen

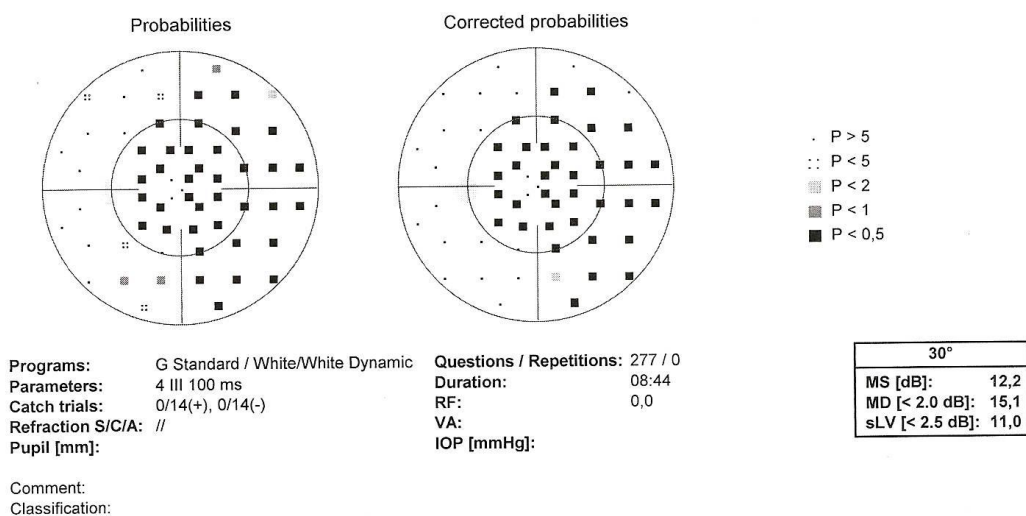
absolutní skotom. V horní oblasti centra viditelný defekt v rozsahu asi 10 stupňů (obr. č. 34). Na levém oku z perimetrického vyšetření můžeme vidět výpadek prakticky celé nazální poloviny zorného pole, dále absolutní skotom kolem horizontály, který pokrývá i celou nazální polovinu centra. V temporální části zorné pole je přítomen pericentrální skotom v rozsahu 5–15 stupňů (obr. č. 35)

Perimetr pravé oka



Obr. č. 34

Perimetr levého oka



Obr. č. 35

Zhodnocení: U pacienta byl zjištěn rostoucí glaukom na obou očích. Z perimetrických vyšetření lze odvodit, v jaké části měl pacient výpadky v zorném poli. Nitrooční tlak se neměnil s porovnáním s následující kazuistikou číslo dvě.

Pacientovi byla zavedena následující léčba:

Pacient si kape do obou očí oční kapky Cosopt gtt (obsahují karboanhydrázy a betablokátory), které napomáhají ke snižování nitroočního tlaku. Dále Xalatan – látka podobná prostaglandinům, snižuje tlak v oku zvýšením odtoku komorové vody.

Celkový perimetrický snímek v příloze číslo 1 - 4.

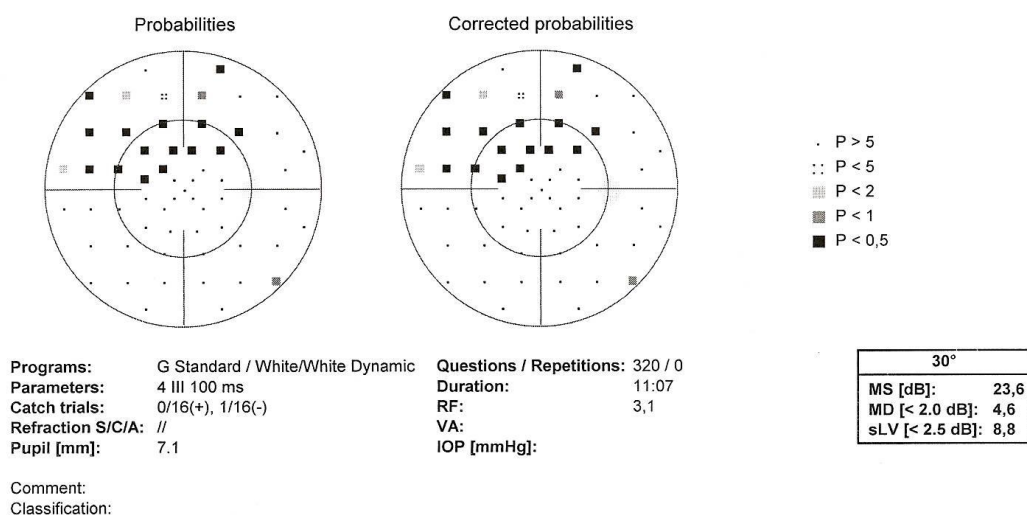
4. 2. Kazuistika 2

Glaukom s otevřeným úhlem – Muž, 61 let

Pacient byl sledován mimo fakultní nemocnici na perimetrech s frekvencí jednou ročně. Pacient odeslán na podrobnější vyšetření do fakultní nemocnice Olomouc – byla udělána všechna vyšetření s podezřením na glaukom. Pacient byl vyšetřen - na perimetru Octopus 900, byla provedena pachymetrie, tonometrie, gonioskopie, HRT II.

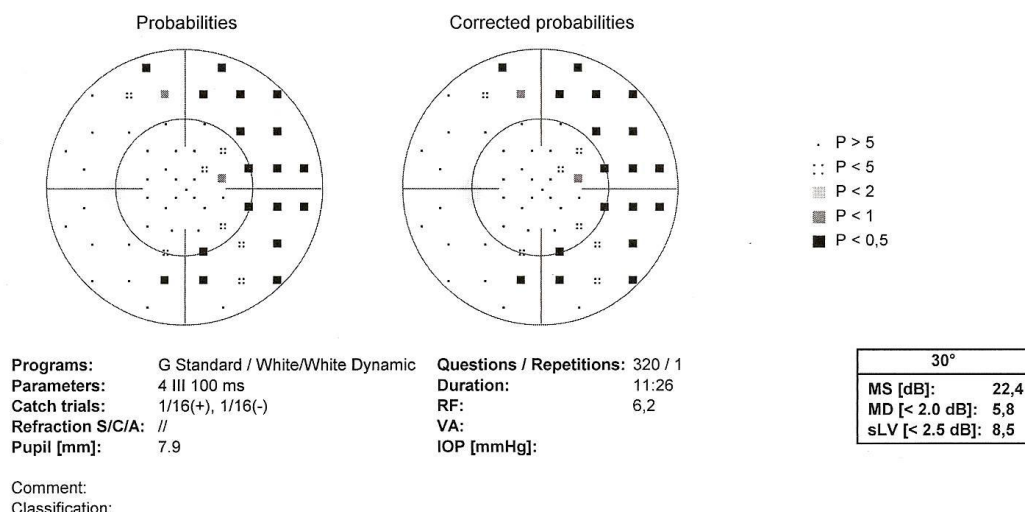
Při prvním vyšetření ve fakultní nemocnici zjištěn glaukom s otevřeným úhlem, nitrooční tlak nad normální hodnoty kolem 27 torrů. Pacient byl sledován v glaukomové poradně každých 6 měsíců. Obrázky č. 36, 37 nám ukazují větší výpadky v zorném poli – horší se jeví levé oko, kde je výpadek téměř poloviny zorného pole směrem k nosu.

Perimetr pravého oka - s malými výpadky v zorném poli



Obr. č. 36

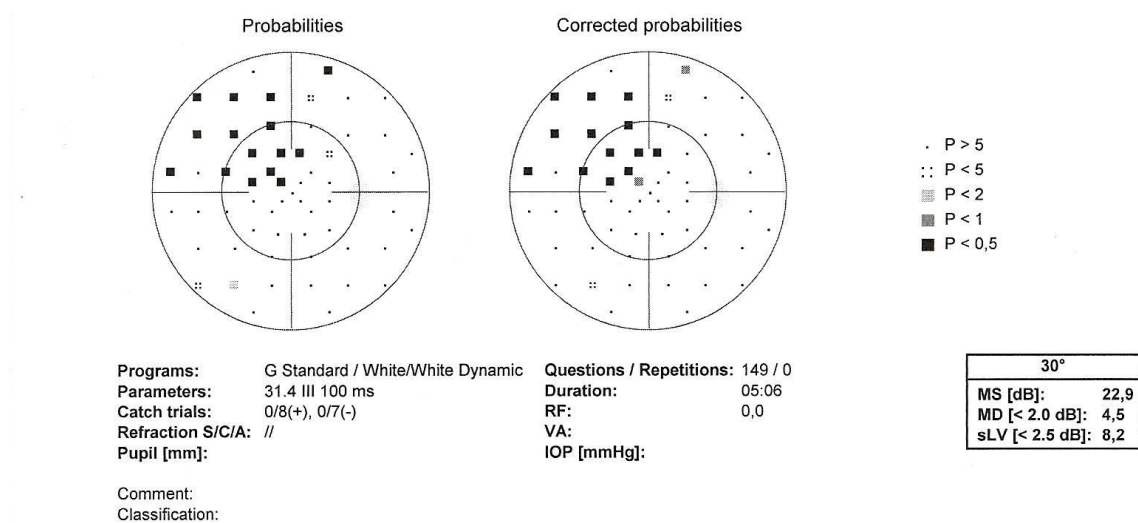
Perimetr levého oka - s většími výpadky v zorném poli než na pravém oku



Obr. č. 37

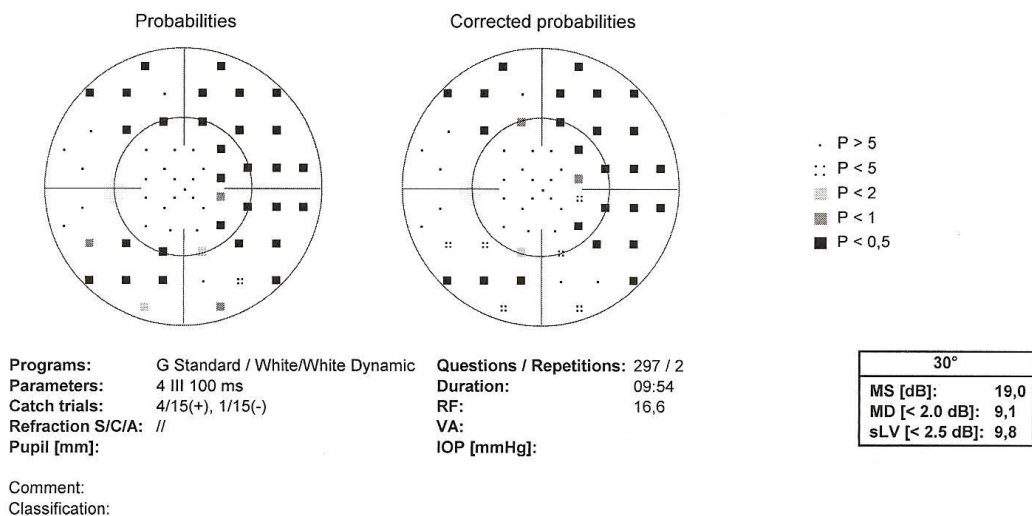
Další kontrolu absolvoval pacient v roce 2010. Z perimetrického nálezu je zřejmé, že na **pravém oku** je skotom v celém horním nazálním kvadrantu, který zasahoval i do centra, kde pacient neviděl pět bodů nazálně a tři body v temporálním kvadrantu za vertikálou (obr. č. 38). Stále se jeví levé oko zcela horší než pravé. Oproti předcházejícím perimetrům z minulého roku byla vidět progrese tohoto onemocnění. Pacient chodil na pravidelné kontroly a užíval léky, které mají za úkol snížit nitrooční tlak. **Na levém oku** byl přítomen skotom v horní oblasti (rozsah 10-30 st.). Centrum vidění bylo prozatím ušetřeno, dole na perimetru byl vidět nazální skok, který je napojen na ostrůvkovitý výpadek zorného pole v dolním temporálním kvadrantu (obr. č. 39).

Perimetr pravého oka



Obr. č. 38

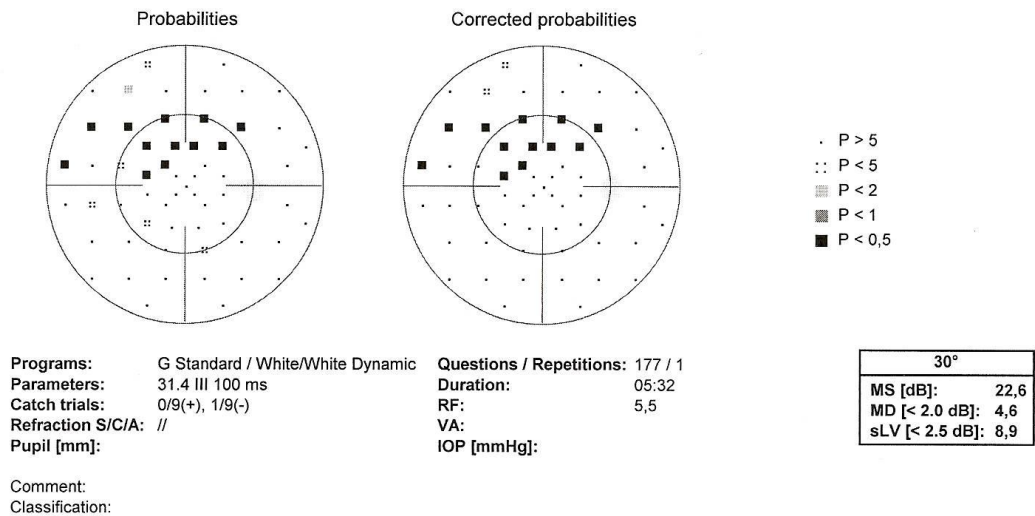
Perimetr levého oko



Obr. č. 39

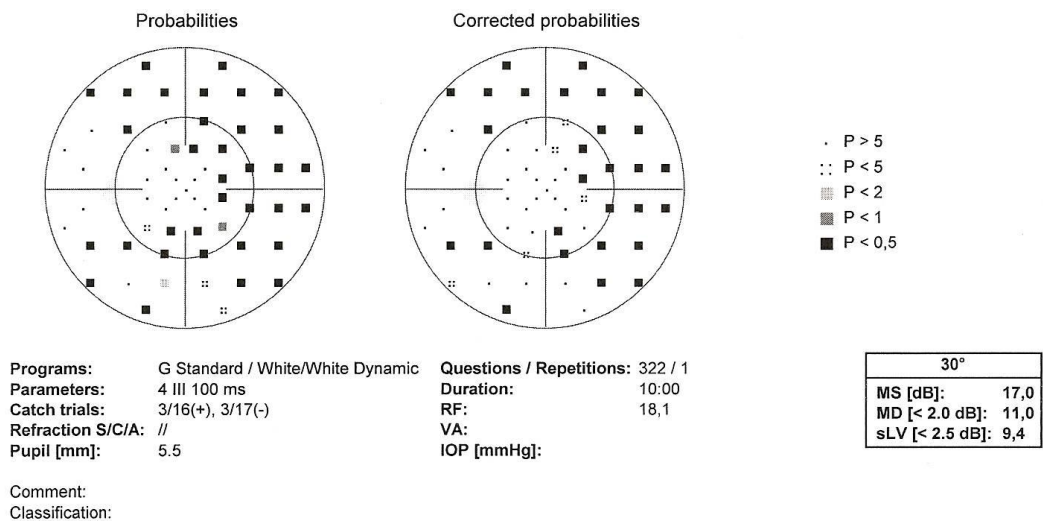
Poslední kontrola byla provedena v roce 2011 v mé přítomnosti. **Na pravém oku** nepatrné změny oproti předcházejícímu vyšetření (obr. č. 40). **Na levém oku** došlo opět k zhoršení stavu (obr. č. 41), byly předepsány jiné léky, které opět mají funkci snížit nitrooční tlak, protože dosavadní léky nezabíraly. U pacientky hrozí slepota především na levém oku.

Perimetr pravého oka



Obr. č. 40

Perimetr levého oka



Obr. č. 41

Viz. perimetrická vyšetření uvedená v příloze.

Závěr: Zjištěn glaukom s otevřeným úhlem, byl přítomen vyšší nitrooční tlak kolem 27 torrů, byla zjištěna jasná progrese tohoto onemocnění při srovnání, kdy pacient byl přijat do fakultní nemocnice s poslední kontrolou absolvovanou v roce 2011. Pokračování s antiglaukomatózní léčbou. Bylo doporučeno provádět ještě častější

perimetrická vyšetření po třech měsících a byla snaha nasadit léky, které by omezily částečně rozvoj glaukomového onemocnění.

Ve srovnání se zdravým člověkem, který má rozsah zorného pole pro bílou značku 90 stupňů zevně, směrem dovnitř a nahoru 60 stupňů, dolů 70 stupňů. Na očním pozadí vše v normálu. U pacienta s glaukomem nalezneme změny na očním pozadí + změny na perimetru, které nám signalizují výpadek v zorném poli. Hlavním příznakem glaukomu zůstává zvýšený nitrooční tlak, který má za následek změny očních struktur. Vlivem zhoršení odtoku komorové vody, změn na terči zřakového nervu, zúžení cév a jiné. K léčbě glaukomu se používají léky, které mají především snížit tvorbu komorové vody nebo naopak zvýšit odtok komorové vody přes trámčinu.

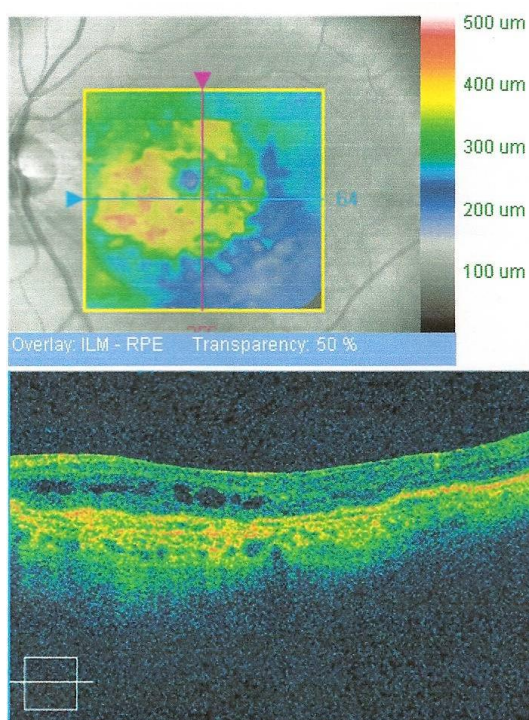
Celkový perimetrický snímek v příloze číslo 5 - 10.

4. 3. Kazuistika 3

Věkem podmíněná makulární degenerace - Muž, 77 let

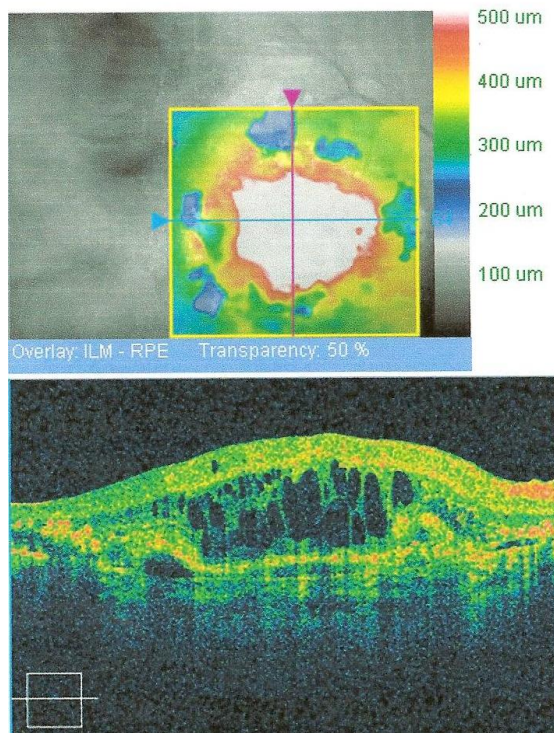
Pacient byl poslán do fakultní nemocnice v roce 2010 k podrobnější analýze jeho případu. Byla mu diagnostikována věkem podmíněná makulární degenerace – vlhká forma, která z hlediska patologie zorného pole postihuje hlavně centrum vidění - makulu. Byl přítomen centrální defekt zorného pole (obr. č. 45). Ze snímku OCT byl vidět edém světločivého listu a neuroepitelu. Postižen také pigmentový epitel, kde je přítomna tekutina pod vnitřní vrstvou sítnice (obr. č. 43). Pigmentový epitel i světločivý epitel vpravo na výsledku z OCT není rovný, jak bývá např. u zdravého pacienta. Podle barev na OCT vlevo nahoře je viditelné, že edém způsobil, že v makule je sítnice nejtlustší (v bílé barvě obr. č. 43, 44 nahoře) a nejtenčí je sítnice v okrajích, kde není přítomen edém (v zelené barvě). Periferní sítnice leží, takže zorné pole zcela logicky je zachovalé v periférii. Tyto všechny snímky pacienta musíme porovnávat s OCT snímkem zdravého člověka (obr. č. 26)

počáteční fáze u levého oka (u pravého se zatím nic nejevilo, nedělalo se OCT)



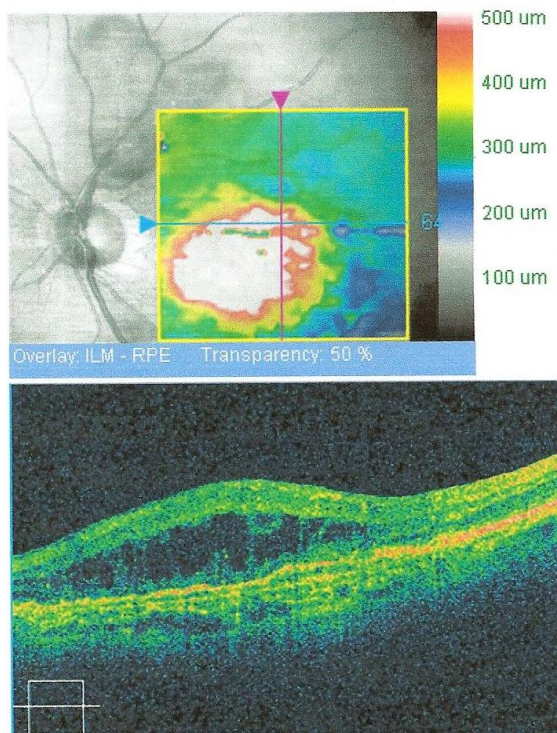
Obr. č. 42 – OCT pacienta

OCT – pravého oka – postiženo centrum vidění – centrální výpadek v zorném poli

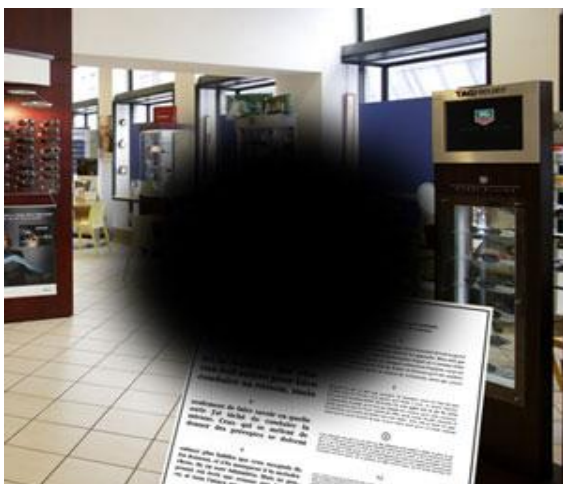


Obr. č. 43

Obr. OCT – levého oka – postiženo centrum vidění – centrální výpadek v zorném poli



Obr. č. 44



Obr. č. 45 - Centrální skotom - jedná se o ilustraci, jak asi pacient s tímto postižením vidí

Závěr: Vlhká forma věkem podmíněné makulární degenerace na obou očích. Důvod aplikace Macugenu do pravého a levého oka, pacient splňuje kritéria pojišťovny. Tato léčba spočívá v aplikaci 9 injekcí, mezi nimiž je interval 6 týdnů. Tato látka je hrazena zdravotními pojišťovnami, doplatek na jednu injekci je necelých 600 Kč. Přítomen centrální skotom na obou očích a degenerace makuly.

Závěr

V bakalářské práci Projevy chorob v zorném poli shrnuji oční onemocnění, která způsobují výpadky či zúžení v zorném pole (dále jak se dělí, stručná jejich charakteristika a projevy). U některých onemocnění byly použity fotografie, na kterých je viditelný nález samotné choroby.

V druhé části jsem se zaměřil především na vyšetřovací metody (kinetická, statická krátkovlnná perimetrie, kimpimetrie a také na orientační vyšetření zorného pole (konfrontační zkouškou, test podání rukou).

V poslední a závěrečné části práce jsem se zabýval dvěma pacienty s glaukomatózním onemocněním. V první kazuistice ukazují pacienta s normotenzním glaukomem, který byl sledován na oční klinice již po několik let. Provedl jsem zdokumentování jednotlivých perimetrických vyšetření. Na perimetrech pravého a levého oka je zcela jasně přítomna progresse za určité časové období. V druhé kazuistice pacient s typickým glaukomem s otevřeným úhlem – s nejčastějším typem glaukomu. Opět zdokumentování nemocného, pomocí statické perimetrie na přístroji Octopus 900. V třetí kazuistice se zabývám věkem podmíněnou makulární degenerací, která patří v rozvinutých zemích k nejčastější příčině slepoty. Jedná se o postižení samotného centra vidění, které má za následek centrální skotom, který pacienta omezuje v jeho běžném životě.

Literatura

Monografie (kniha)

- [1] ROZSÍVAL Pavel a kol.: Oční lékařství, 1. vyd. Praha 5, Galén, 2006, ISBN: 80-7262-404-0
- [2] OTRADOVEC, Jiří: Klinická neurooftalmologie, 1. vyd. Praha, Grada Publishing a.s., 2003, ISBN: 80-247-0280-0
- [3] RŮŽIČKOVÁ, Eva: Glaukom 1. vyd. Praha: nakladatelství odborné literatury MAXDORF, s. r. o., 2006, ISBN: 80-7345-083-6, str. 10,11, 32,33
- [4] KRAUS, H. a kol.: Kompendium očního lékařství. 1. vyd. Praha: Grada Publishing – Avicenum, 1997, ISBN: 80-7169-079-1
- [5] PITROVÁ, Šárka a kol.: Akutní stavy v oftalmologii. 1.vyd. Praha 5: Galén, 2006, ISBN: 80-7262-368-0
- [6] HYCL, Josef a kol.: Atlas oftalmologie, Praha 10: Triton, 2008, ISBN: 978-80-7387-160-4
- [7] KVAPILÍKOVÁ, Květa: Přehled chorob zrakového ústrojí, 1. vyd. Brno, NCO NZO 2003, ISBN: 80-7013-380-5
- [8] DIBLÍK, Pavel a kol.: Diagnostika a léčba očních chorob, 3. vyd. Praha, Triton s. r. o., 2004, ISBN: 80-7254-536-1
- [9] SOUČEK, Petr a kol.: Atlas makulárních chorob, 1. vyd. Praha, Galén, 2005, ISBN: 80-7262-370-2
- [10] FUČÍK, Martin a kol: Trendy soudobé oftalmologie 2, 1. vyd. Praha, Galén, 2000, ISBN: 80-7262-043-6
- [11] DOHNALOVÁ, Pavla a kol: Trendy soudobé oftalmologie 4, 1. vyd. Praha, Galén, 2007, ISBN: 978-80-7262-470-6
- [12] Ashok Garg, Emanuel Rosen, Jes Mortensen, Essam El Toukhy, Ranjit S. Dhaliwal, Instant Clinical Diagnosis in Ophthalmology - Oculoplasty and Reconstructive Surgery, McGraw-Hill Medical, ISBN-13: 978-0-07-163232-4
- [13] CUBBIDGE Robert: Eye Essentials Visual Fields, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005 ISBN 978 0 7506 8851 2
- [14] KUČHYNKA, Pavel a kol: Oční lékařství, 1. vyd. Praha, Grada Publishing a. s., 2007, ISBN: 978-80-247-1163-8

Internetové zdroje

[15] www.zeleny-zakal.cz

[16] www.glaukom.cz

[17] www.degenerace-makuly.cz/dve-formy-makularni-degenerace-VPMD

Obrázky

Obrázek č. 1, 3: FLAMMER, Josef: Glaukom, 1. vyd. Praha, Triton s. r. o., 2003, ISBN: 80-7254-351-2

Obrázek č. 4: CUBBIDGE Robert: Eye essentials Visual field, 1. vyd. Toronto, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005, ISBN: 978 0 7506 8851 2

Obrázek č. 5,6,7,8,15,20,21,22: ROZSÍVAL, Pavel a kol.: Oční lékařství, 1. vyd. Praha 5, Galén, 2006, ISBN: 80-7262-404-0

Obrázek č. 9: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Fullvf.png>

Obrázek č. 10: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Lhvf.png>

Obrázek č. 11: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Binasalvf.png>

Obrázek č. 12: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Bitempvf.png>

Obrázek č. 13: KUCHYNKA, Pavel a kol.: Oční lékařství, 1. vyd. Praha, Grada Publishing a. s., 2007, ISBN: 978-80-247-1163-8

Obrázek č. 14: <http://www.kubena.cz/text/ocni-onemocneni/vpmd.php>

Obrázek č. 16,19: OTRADOVEC, Jiří: Klinická neurooftalmologie, 1. vyd. Praha, Grada Publishing a. s., 2003, ISBN: 80-247-0280-0

Obrázek č. 17: KRAUS, H. a kol.: Kompendium očního lékařství. 1. vyd. Praha, Grada Publishing – Avicenum, 1997, ISBN: 80-7169-079-1

Obrázek č. 18: KUCHYNKA, Pavel a kol.: Oční lékařství, 1. vyd. Praha, Grada Publishing a. s., 2007, ISBN: 978-80-247-1163-8

Obrázek č. 23: <http://www.oculus.cz/per.htm>

Obrázek č. 25,27,28,29,30: <http://www.zeiss.cz/C1256CD0004FA8E5/Contents-Frame/6B348E5FA80B7D32C1256CD1002C42D8>

Obrázek č. 26: http://www.nemlib.cz/web/tisk_stranky.php?menu=1_33_14_114_94

Obrázek č. 31: http://www.zeleny-zakal.cz/dokumenty/kaz_23.pdf

Obrázek č. 45: <http://www.kubena.cz/text/ocni-onemocneni/vpmd.php>

Seznam příloh

Příloha č. 1 - kazuistika 1 perimetr pravého oka

Příloha č. 2 - kazuistika 1 perimetr levého oka

Příloha č. 3 – kazuistika 1 perimetr pravého oka

Příloha č. 4 – kazuistika 1 perimetr levého oka

Příloha č. 5 – kazuistika 2 perimetr pravého oka

Příloha č. 6 – kazuistika 2 perimetr levého oka

Příloha č. 7 – kazuistika 2 perimetr pravého oka

Příloha č. 8 – kazuistika 2 perimetr levého oka

Příloha č. 9 – kazuistika 2 perimetr pravého oka

Příloha č. 10 – kazuistika 2 perimetr levého oka

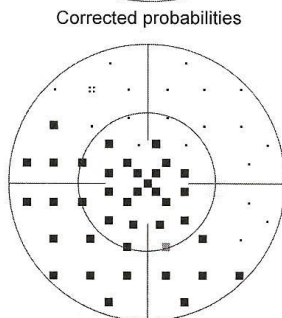
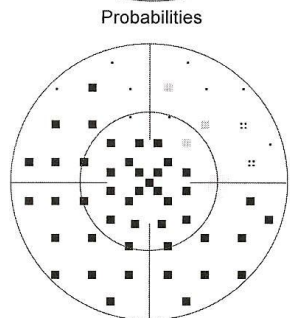
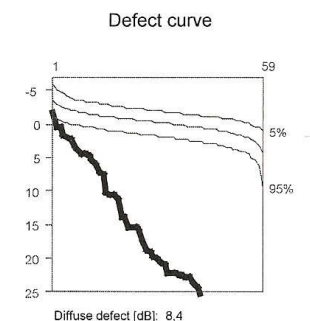
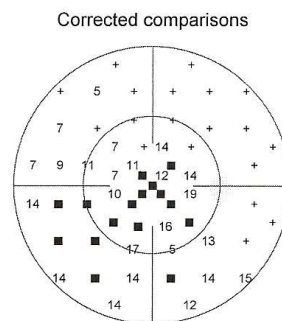
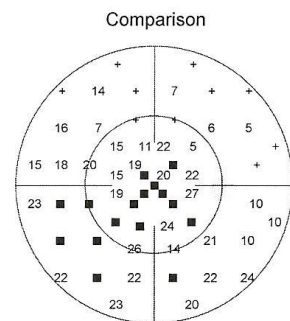
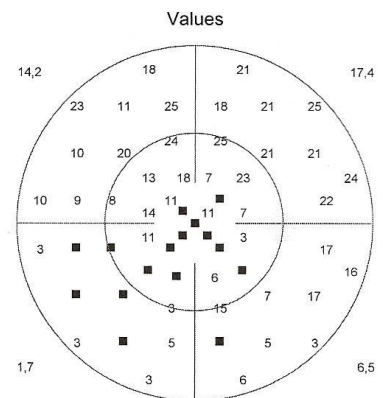
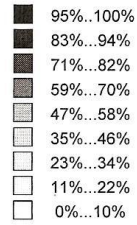
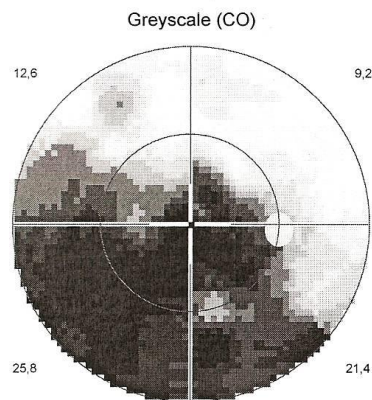
Příloha č. 11 – kazuistika 3 OCT levého oka

Příloha č. 12 – kazuistika 3 OCT pravého oka

Příloha č. 13 – kazuistika 3 OCT levého oka

Příloha č. 1 – perimetr pravého oka – kazuistika 1

Seven-in-One



- P > 5
- :: P < 5
- P < 2
- P < 1
- P < 0,5

Programs: G Standard / White/White Dynamic
 Parameters: 4 III 100 ms
 Catch trials: 0/13(+), 2/14(-)
 Refraction S/C/A: //
 Pupil [mm]:

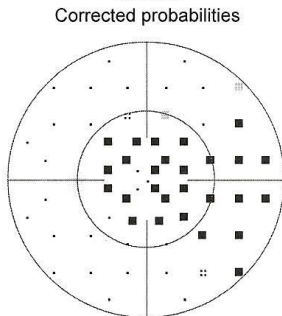
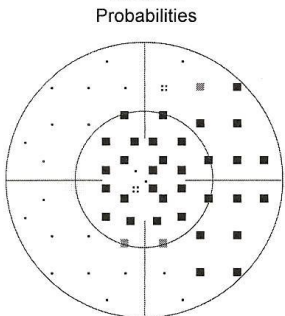
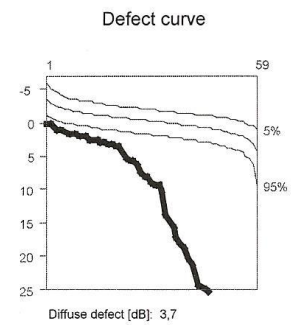
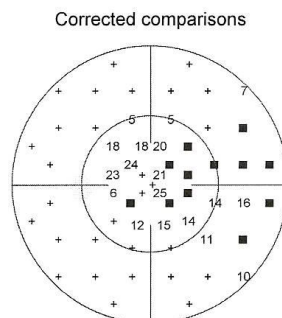
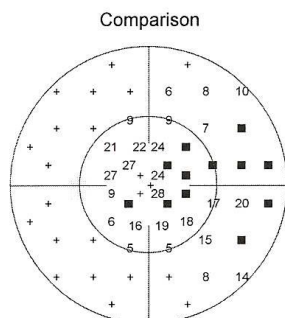
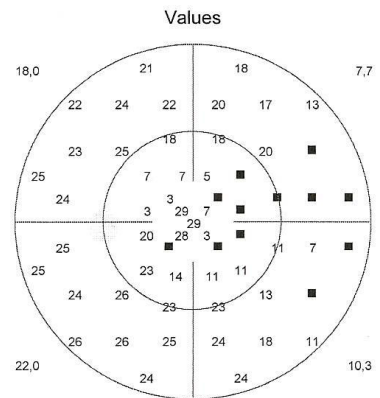
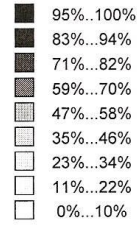
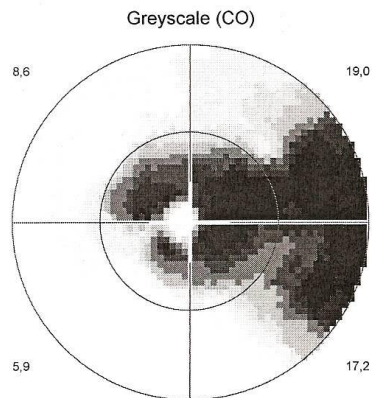
Questions / Repetitions: 263 / 0
 Duration: 09:19
 RF: 7,4
 VA:
 IOP [mmHg]:

30°	
MS [dB]:	9,7
MD [< 2.0 dB]:	17,5
sLV [< 2.5 dB]:	10,1

Comment:
 Classification:

Příloha č. 2 – perimetr levého oka – kazuistika 1

Seven-in-One



- P > 5
- :: P < 5
- P < 2
- P < 1
- P < 0,5

Programs: G Standard / White/White Dynamic
 Parameters: 4 III 100 ms
 Catch trials: 0/14(+), 0/15(-)
 Refraction S/C/A: //
 Pupil [mm]:

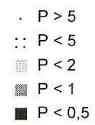
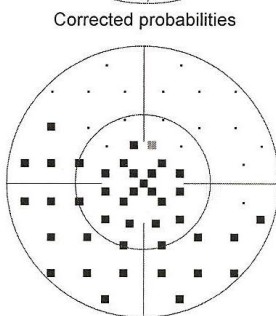
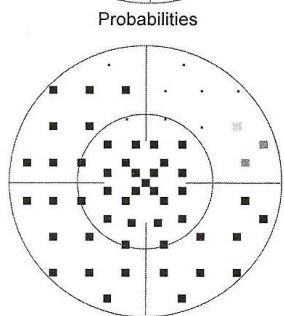
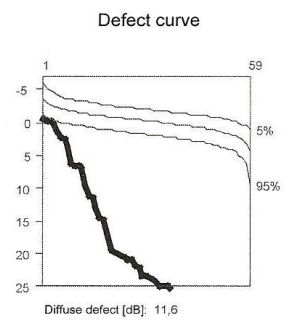
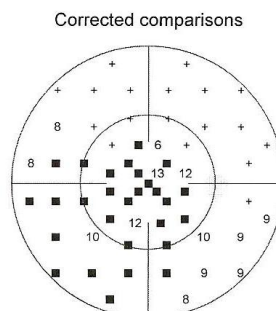
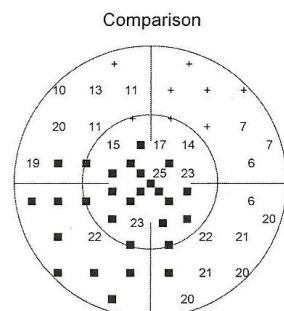
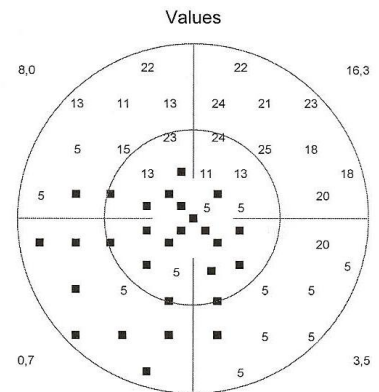
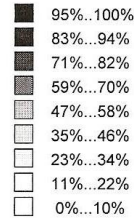
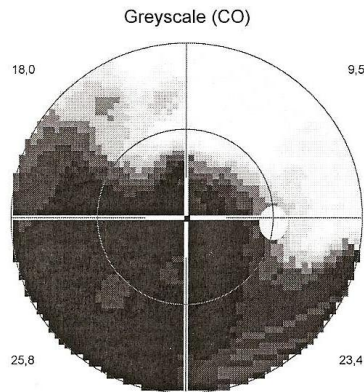
Questions / Repetitions: 287 / 0
 Duration: 09:52
 RF: 0,0
 VA:
 IOP [mmHg]:

30°	
MS [dB]:	14,6
MD [< 2.0 dB]:	12,7
sLV [< 2.5 dB]:	10,9

Comment:
 Classification:

Příloha č. 3 - perimetr pravého oka – kazuistika 1

Seven-in-One



Programs: G Standard / White/White Dynamic
 Parameters: 31.4 III 100 ms
 Catch trials: 2/8(+), 0/6(-)
 Refraction S/C/A: //
 Pupil [mm]:

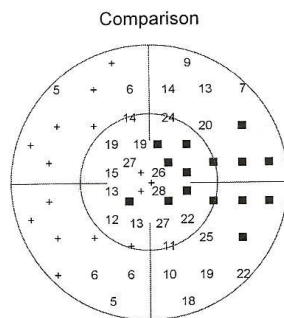
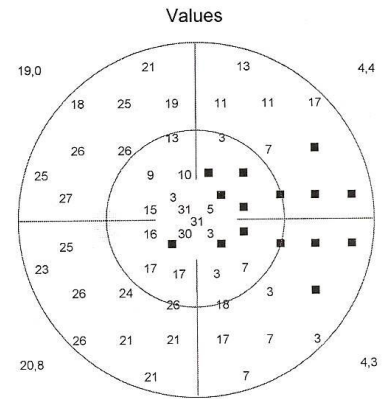
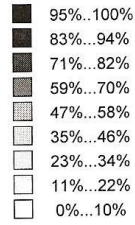
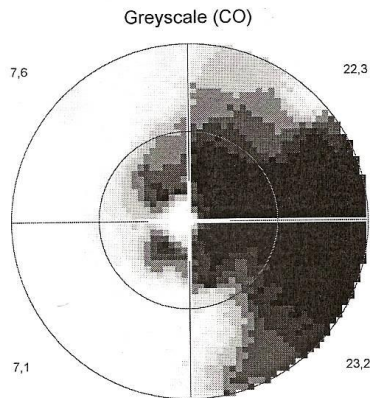
Questions / Repetitions: 135 / 0
 Duration: 04:48
 RF: 14,2
 VA:
 IOP [mmHg]:

30°	
MS [dB]:	6,9
MD [< 2.0 dB]:	19,5
sLV [< 2.5 dB]:	10,0

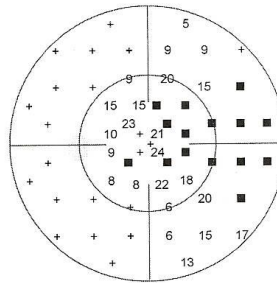
Comment:
 Classification:

Příloha č. 4 - perimetr levého oka – kazuistika 1

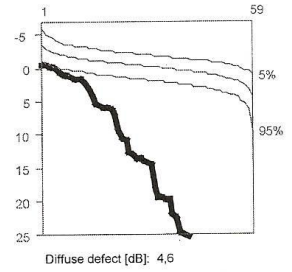
Seven-in-One



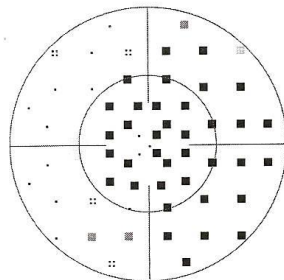
Corrected comparisons



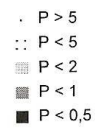
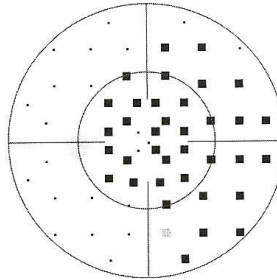
Defect curve



Probabilities



Corrected probabilities



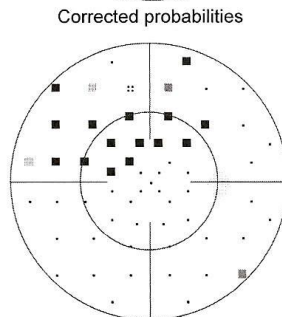
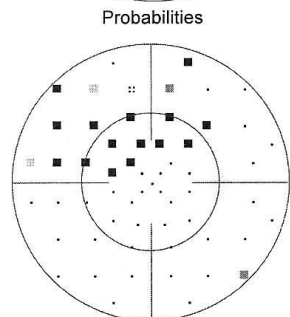
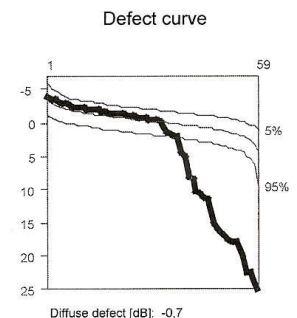
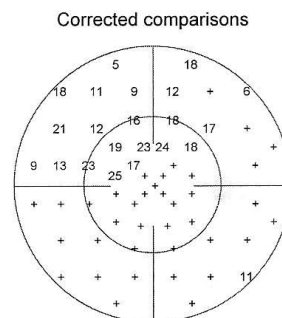
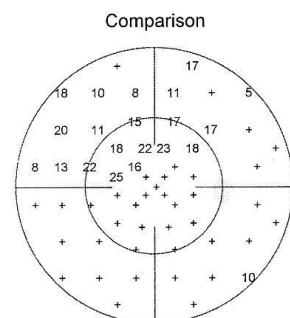
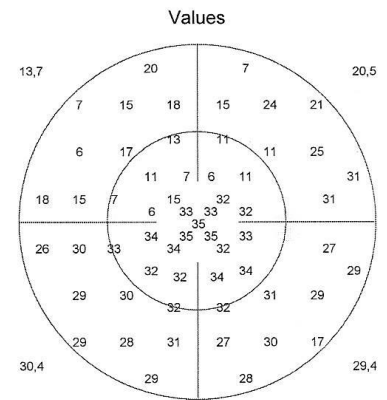
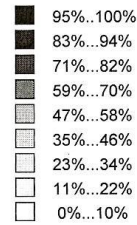
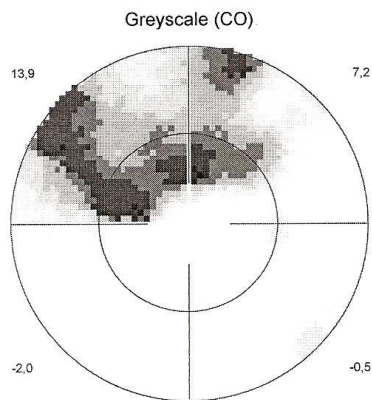
Programs: G Standard / White/White Dynamic Questions / Repetitions: 277 / 0
 Parameters: 4 III 100 ms Duration: 08:44
 Catch trials: 0/14(+), 0/14(-) RF: 0,0
 Refraction S/C/A: // VA:
 Pupil [mm]: IOP [mmHg]:

30°	
MS [dB]:	12,2
MD [< 2.0 dB]:	15,1
sLV [< 2.5 dB]:	11,0

Comment:
 Classification:

Příloha č. 5 - perimetr pravého oka – kazuistika 2

Seven-in-One



- P > 5
- :: P < 5
- P < 2
- P < 1
- P < 0,5

Programs: G Standard / White/White Dynamic
 Parameters: 4 III 100 ms
 Catch trials: 0/16(+), 1/16(-)
 Refraction S/C/A: //
 Pupil [mm]: 7.1

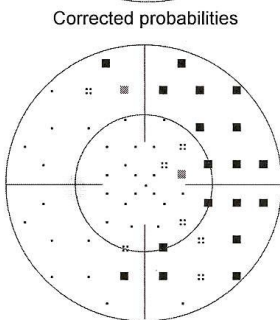
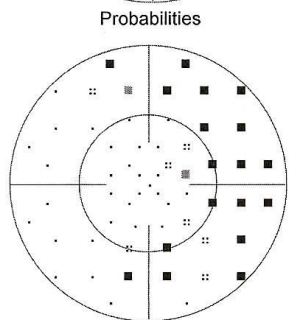
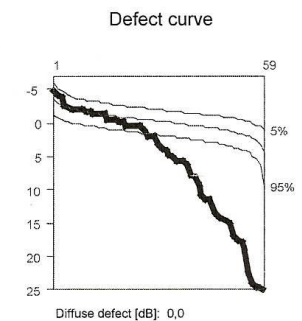
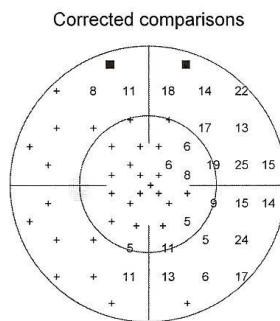
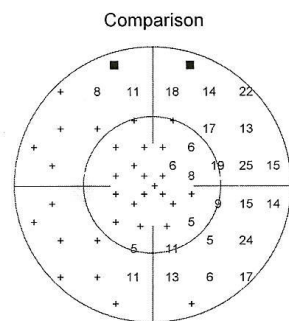
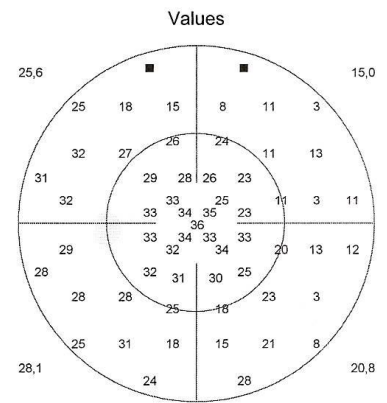
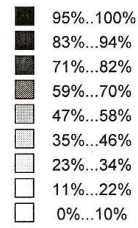
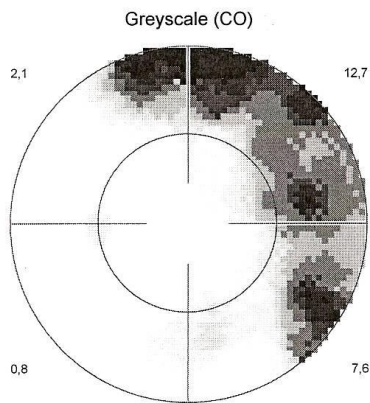
Questions / Repetitions: 320 / 0
 Duration: 11:07
 RF: 3,1
 VA:
 IOP [mmHg]:

30°	
MS [dB]:	23,6
MD [< 2.0 dB]:	4,6
sLV [< 2.5 dB]:	8,8

Comment:
 Classification:

Příloha č. 6 - perimetr levého oka – kazuistika 2

Seven-in-One



- P > 5
- :: P < 5
- P < 2
- P < 1
- P < 0,5

Programs: G Standard / White/White Dynamic
 Parameters: 4 III 100 ms
 Catch trials: 1/16(+), 1/16(-)
 Refraction S/C/A: //
 Pupil [mm]: 7.9

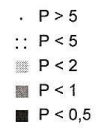
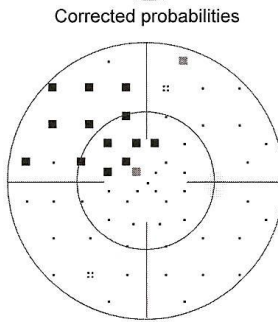
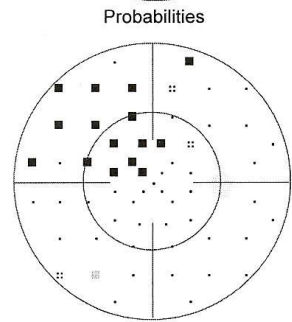
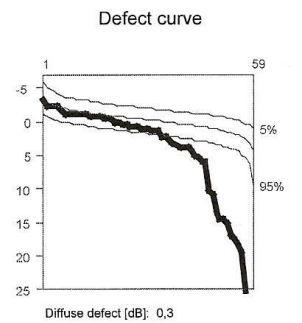
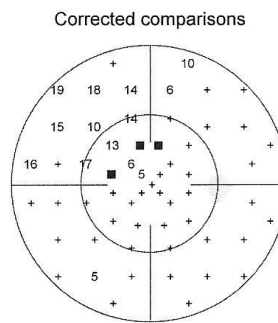
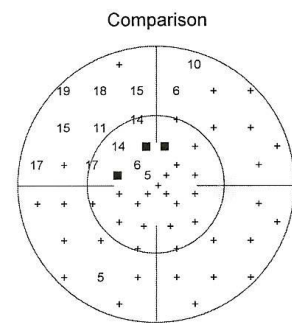
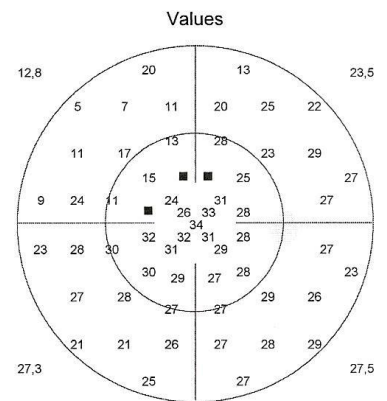
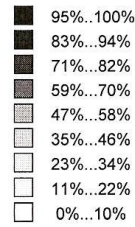
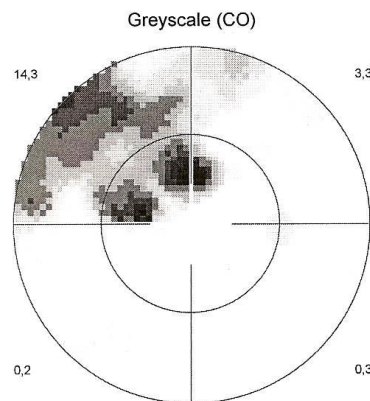
Questions / Repetitions: 320 / 1
 Duration: 11:26
 RF: 6,2
 VA:
 IOP [mmHg]:

30°	
MS [dB]:	22,4
MD [< 2.0 dB]:	5,8
sLV [< 2.5 dB]:	8,5

Comment:
 Classification:

Příloha č. 7 - perimetr pravého oka – kazuistika 2

Seven-in-One



Programs: G Standard / White/White Dynamic
 Parameters: 31.4 III 100 ms
 Catch trials: 0/8(+), 0/7(-)
 Refraction S/C/A: //
 Pupil [mm]:

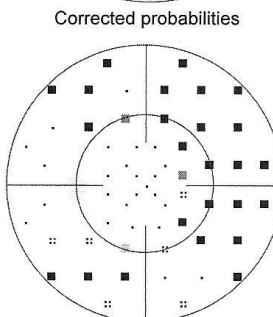
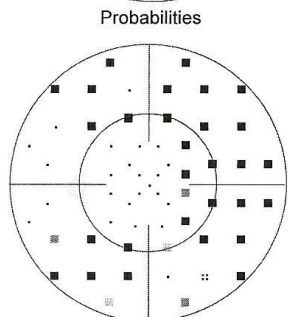
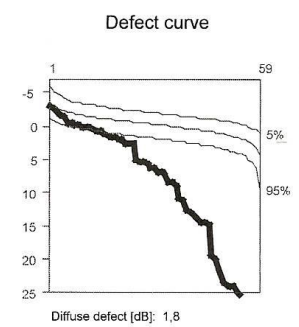
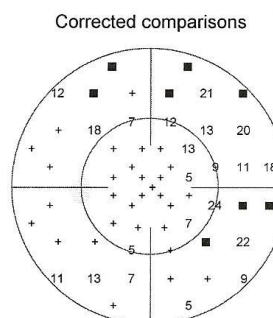
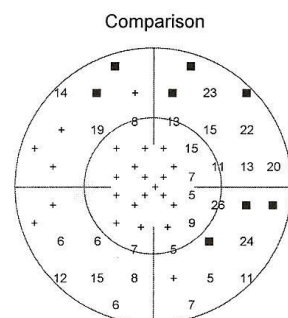
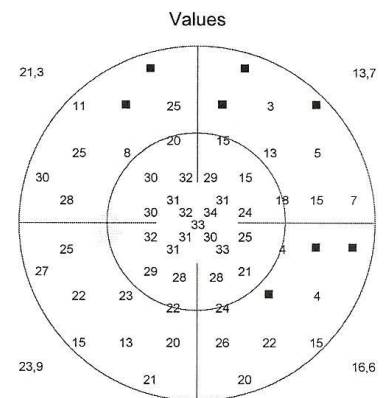
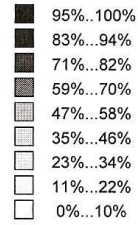
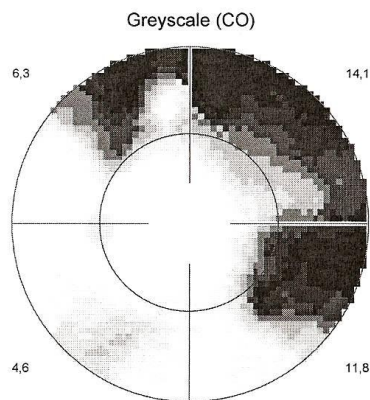
Questions / Repetitions: 149 / 0
 Duration: 05:06
 RF: 0,0
 VA:
 IOP [mmHg]:

30°	
MS [dB]:	22,9
MD [< 2.0 dB]:	4,5
sLV [< 2.5 dB]:	8,2

Comment:
 Classification:

Příloha č. 8 - perimetr levého oka – kazuistika 2

Seven-in-One



- P > 5
- :: P < 5
- P < 2
- P < 1
- P < 0,5

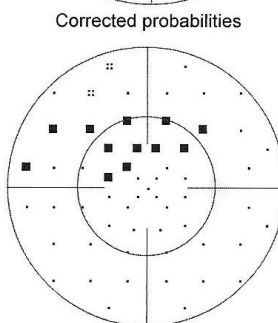
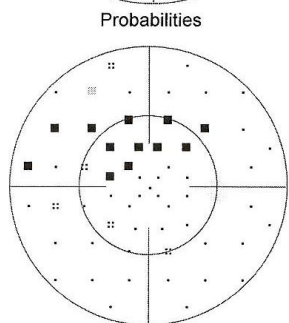
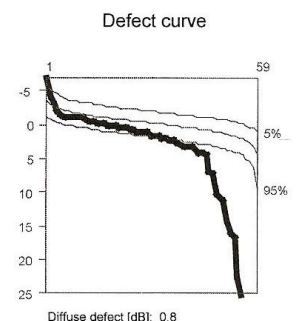
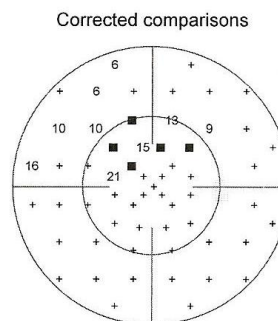
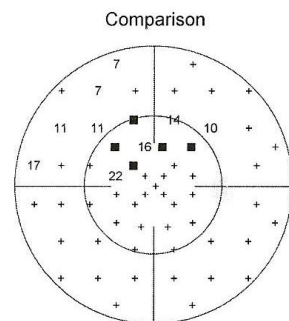
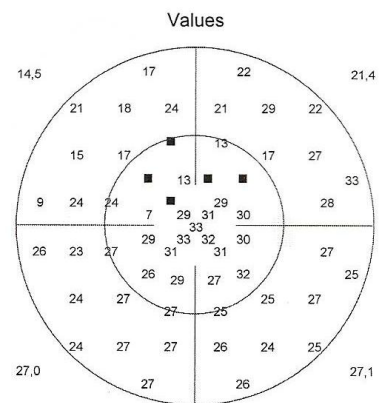
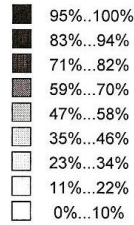
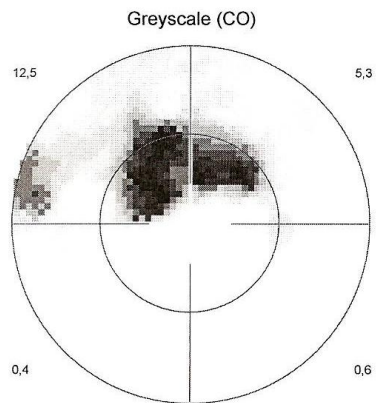
Programs: G Standard / White/White Dynamic **Questions / Repetitions:** 297 / 2
Parameters: 4 III 100 ms **Duration:** 09:54
Catch trials: 4/15(+), 1/15(-) **RF:** 16,6
Refraction S/C/A: // **VA:**
Pupil [mm]: **IOP [mmHg]:**

30°	
MS [dB]:	19,0
MD [< 2.0 dB]:	9,1
sLV [< 2.5 dB]:	9,8

Comment:
Classification:

Příloha č. 9 - perimetr pravého oka – kazuistika 2

Seven-in-One



- P > 5
- :: P < 5
- ▨ P < 2
- P < 1
- P < 0,5

Programs: G Standard / White/White Dynamic
 Parameters: 31.4 III 100 ms
 Catch trials: 0/9(+), 1/9(-)
 Refraction S/C/A: //
 Pupil [mm]:

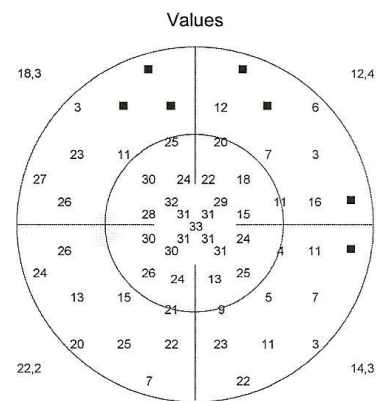
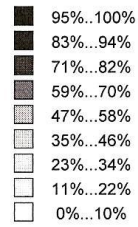
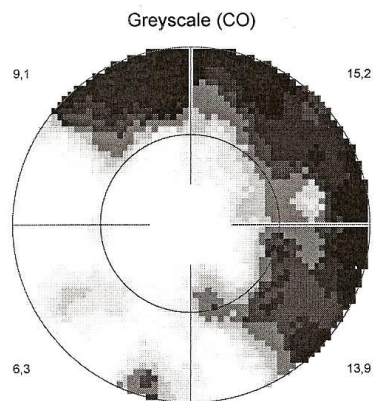
Questions / Repetitions: 177 / 1
 Duration: 05:32
 RF: 5,5
 VA:
 IOP [mmHg]:

30°	
MS [dB]:	22,6
MD [< 2.0 dB]:	4,6
sLV [< 2.5 dB]:	8,9

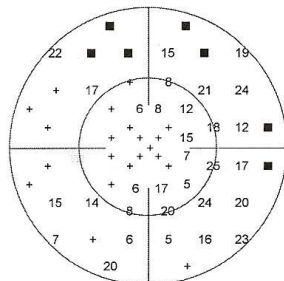
Comment:
 Classification:

Příloha č. 10 - perimetr levého oka – kazuistika 2

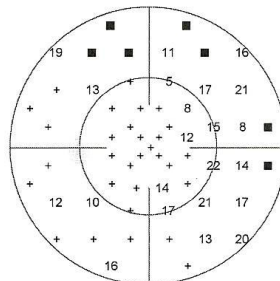
Seven-in-One



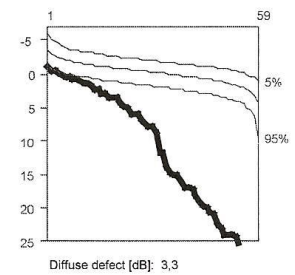
Comparison



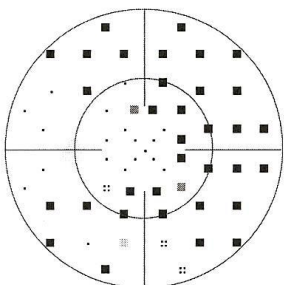
Corrected comparisons



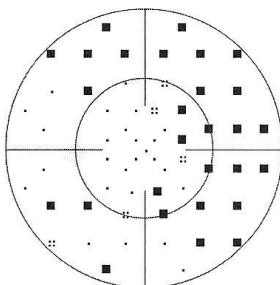
Defect curve



Probabilities



Corrected probabilities



- P > 5
- :: P < 5
- P < 2
- P < 1
- P < 0,5

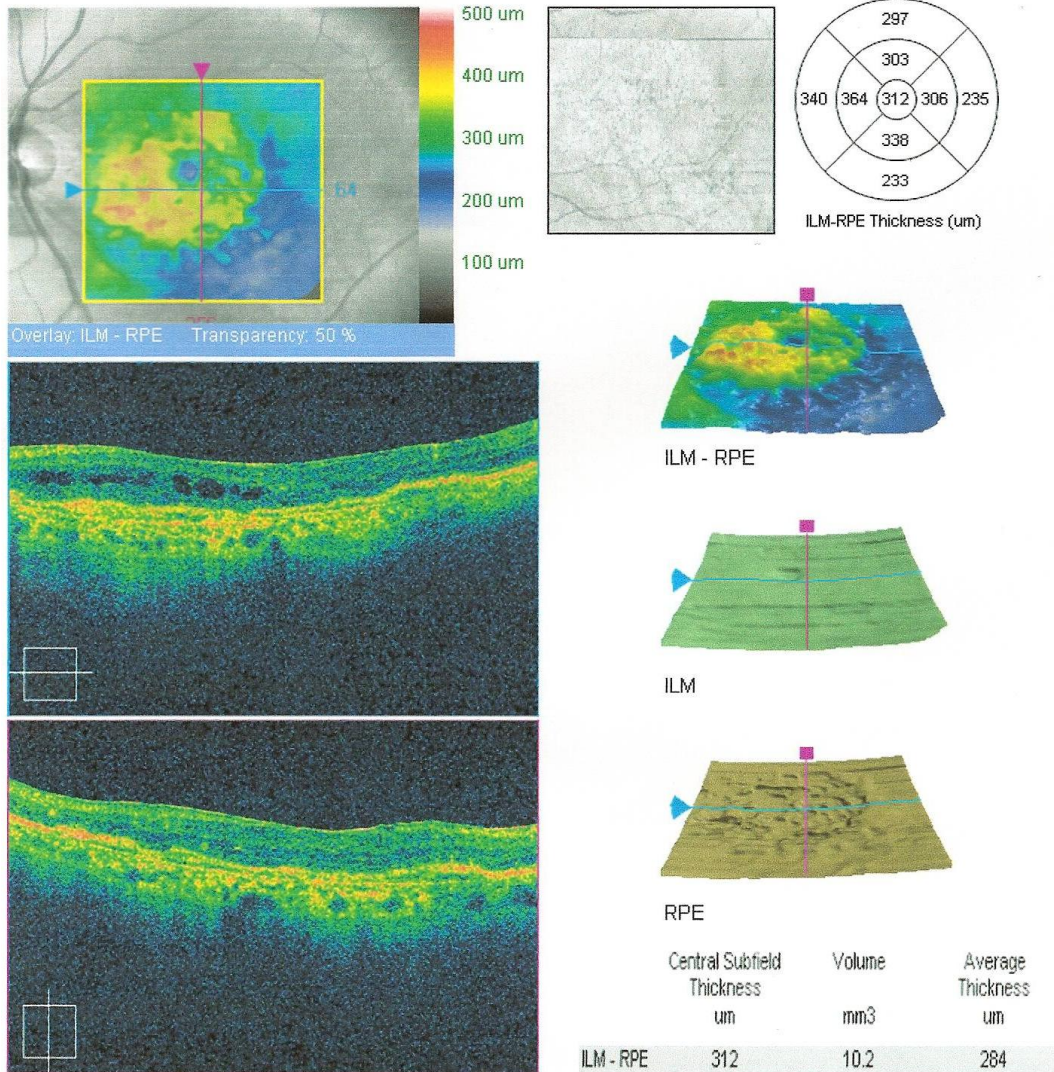
Programs: G Standard / White/White Dynamic
 Parameters: 4 III 100 ms
 Catch trials: 3/16(+), 3/17(-)
 Refraction S/C/A: //
 Pupil [mm]: 5.5
 Questions / Repetitions: 322 / 1
 Duration: 10:00
 RF: 18,1
 VA:
 IOP [mmHg]:

30°	
MS [dB]:	17,0
MD [< 2.0 dB]:	11,0
sLV [< 2.5 dB]:	9,4

Comment:
 Classification:

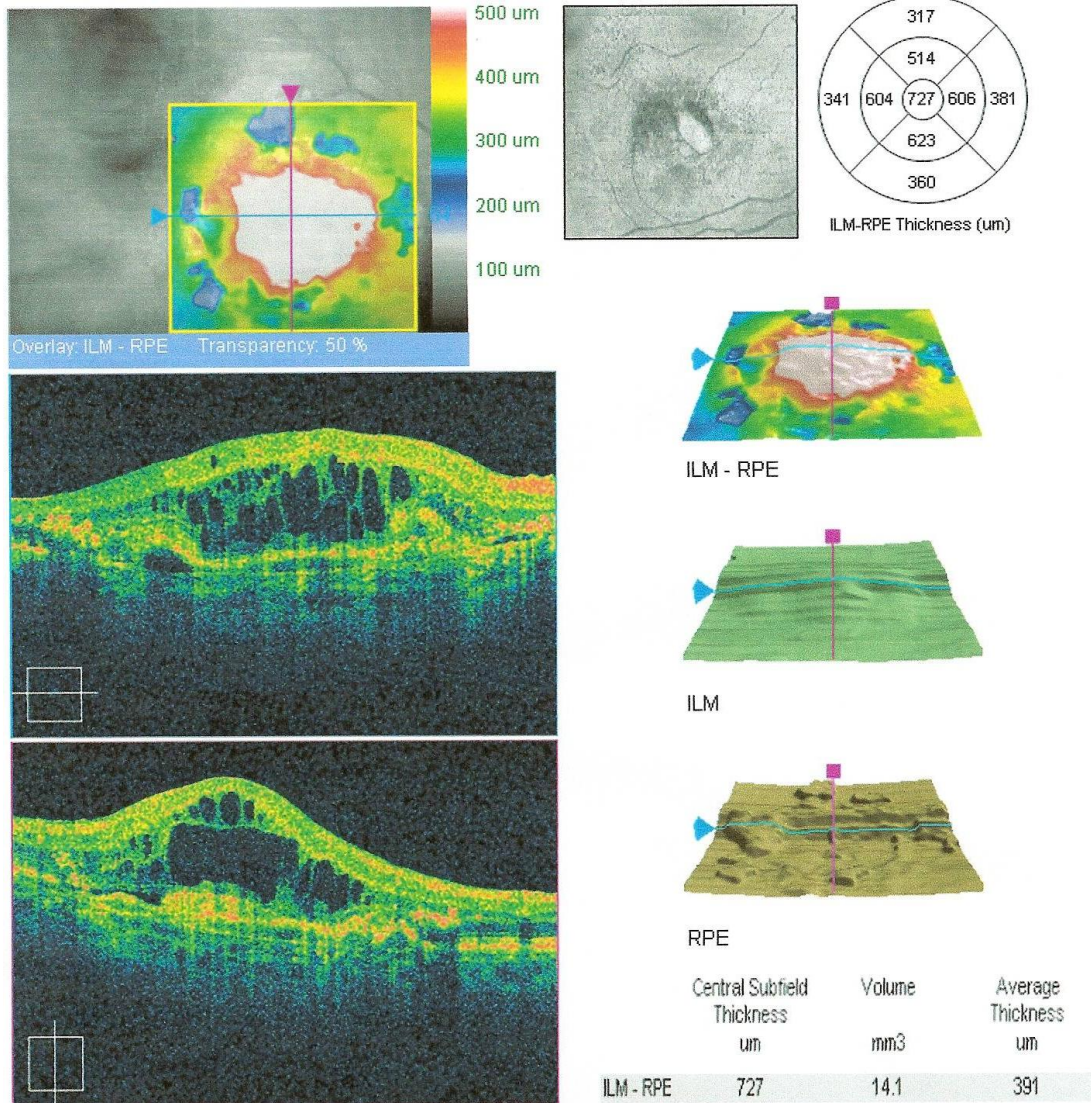
Macular Thickness: Macular Cube 512x128

OD | OS



Macular Thickness: Macular Cube 512x128

OD ● | ○ OS



Macular Thickness: Macular Cube 512x128

OD | OS

