HD Analyzer™

An OQAS product by

Visiometrics

NÁVOD K POUŽITÍ

Verze 2.2

Čeština

Deutsch English Español Français Italiano
اللغة العربية 日本語 한국어 Nederlands Português Türkçe

CE 0318

MODEL: OQAS – HDA

Systém analýzy optické kvality – Analyzátor s vysokým rozlišením

OBCHODNÍ ZNAČKA: HD Analyzer™

POUŽITELNÉ SOUČÁSTI:

Opěrka brady (typ B)

KÓD: 2

REVIZE: 6

2016/06

VYTIŠTĚNO VE ŠPANĚLSKU

Obsah

Upozornění **5**

Bezpečnostní opatření **7**

1 ÚVOD **8**

1.1 VŠEOBECNÝ POPIS 8

1.1.1 Technika dvojitého průchodu 8

1.1.2 Co je OSI? 10

1.1.3 Co je MTF? 10

1.2 VLASTNOSTI 13

1.3 APLIKACE 13

1.4 SPECIFIKACE HD ANALYZER™ 14

1.4.1 Hardwarová specifikace 14

1.4.2 Softwarová specifikace 16

1.4.3 Příslušenství 16

1.4.3.1 Počítač (PC nebo notebook) 16

1.4.4 Výrobní shoda 16

1.5 ŽIVOTNOST VÝROBKU 16

1.6 PŘESNOST ÚDAJŮ V NÁVODU K POUŽITÍ 17

2 Instalace a údržba přístroje HD Analyzer™ **18**

2.1 INSTALACE HD ANALYZER 18

2.2 ÚDRŽBA 18

3 Funkce HD Analyzer™ **20**

3.1 POUŽITÍ SOFTWARU BEZ PŘÍSTROJE 20

3.2 REŽIM PLATBY ZA PACIENTA 20

3.3 ZAČÍNÁME 21

3.4 HLAVNÍ NABÍDKA 23

3.5 DATABÁZE 25

3.5.1 New (Nový) 26

3.5.2 Modify (Změnit) 27

3.5.3 Odstranit: pacient/akvizice 27

3.5.4 Results (Výsledky) 28

3.5.5 Compare (Porovnat) 29

3.6 MĚŘENÍ 29

3.6.1 Jak provést akvizici 32

3.6.2 Objektivní refrakce 35

3.6.3 Typy měření 36

3.6.3.1 Měření rozptylu a optická kvalita 36

3.6.3.2 Pseudoakomodace 38

3.6.3.3 Analýza slzného filmu 40

3.6.4 Monitorování výsledků 42
3.6.4.1 Měření rozptylu a optická kvalita 43
3.6.4.2 Pseudoakomodace 52
3.6.4.3 Analýza slzného filmu 53
3.6.4.4 Obrazovky porovnání výsledků 57
3.6.5 Měření Purkyňova obrazu 60
3.6.5.1 Zadání subjektivní refrakce 60
3.6.5.2 Výběr možnosti měření Purkyňova obrazu 61
3.6.5.3 Polohování zařízení 61
3.6.5.4 Vyberte požadovanou možnost 62
3.6.5.5 Zaostření pomocí indikačních šipek 63
3.6.5.6 Automatické zachycení obrazů 68
3.6.5.7 Potvrzení obrazu 71
3.6.5.8 Zachycení a potvrzení dalších čtyř obrazů 73
3.6.5.9 Potvrzení konečných výsledků 74
3.6.6 Tisk a export zprávy o výsledcích 75
3.7 SPRÁVCE LICENCÍ 83
3.8 NASTAVENÍ 86
3.8.1 Možnosti slzného filmu 86
3.8.2 Parametry viditelné uživatelem 87
3.8.3 Tlačítka nastavení 87
3.8.4 Nastavení hardwaru 88
3.9 ZÁLOHOVÁNÍ 88

4 Příklady měření 89
4.1 NORMÁLNÍ OKO 89
4.2 OKO S ŠEDÝM ZÁKALEM 90
4.3 OKO PO OPERACI LASEREM (LASIK) 91

5 Řešení chyb 93
5.1 CHYBOVÉ ZPRÁVY 93
5.2 VÝSTRAŽNÉ ZPRÁVY 94

6 Výrobce 96

7 Informace o předpisech 97

8 Příloha A 98
8.1 PATIENTS_TABLE 98
8.2 ACQUISITIONS_TABLE 99
8.3 STRUCT 103
8.4 SYMBOLY 103

9 Elektromagnetická odolnost 104

UPOZORNĚNÍ

PŘED JAKÝMKOLI POUŽITÍM TOHOTO ZAŘÍZENÍ SI PŘEČTĚTE NÁVOD K POUŽITÍ.

S TÍMTO PŘÍSTROJEM SMĚJÍ PRACOVAT POUZE ZAMĚSTNANCI SEZNÁMENÍ S DIAGNOSTICKÝM A KONTROLNÍM OFTALMOLOGICKÝM ZAŘÍZENÍM (OČNÍ LÉKAŘ, OPTOMETRIK ATD.).

TOTO ZAŘÍZENÍ MUSÍ BÝT POUŽÍVÁNO S DODANOU NAPÁJECÍ JEDNOTKOU.

ZAŘÍZENÍ NESMÍ BÝT UMÍSTĚNO TAK, ABY BYL OMEZEN PŘÍSTUP KE KONEKTORU NAPÁJENÍ.

POKUD PŘÍSTROJ NEPOUŽÍVÁTE, VYPNĚTE JEJ A ODPOJTE OD PŘÍVODU ELEKTRICKÉ ENERGIE.

CHCETE-LI SE VYHNOUT NEBEZPEČÍ VZNIKU POŽÁRU NEBO ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM, NEVYSTAVUJTE TENTO HD ANALYZER™ DEŠTI ANI VLHKOSTI.

TENTO PŘÍSTROJ NENÍ ODOLNÝ PROTI VODĚ NEBO STŘÍKAJÍCÍ VODĚ. POKUD SE DO PŘÍSTROJE DOSTANE VLHKOST, VODA NEBO JINÉ KAPALINY, ODPOJTE JEJ IHNED OD PŘÍVODU ELEKTRICKÉ ENERGIE A PŘED JEHO OPĚTOVNÝM POUŽITÍM SE OBRAŤTE NA TECHNICKOU PODPORU.

UDRŽUJTE TENTO PŘÍSTROJ SUCHÝ.

PŘÍSTROJ JE URČEN POUZE PRO POUŽITÍ V MÍSTNOSTI. NENÍ URČEN PRO VENKOVNÍ POUŽITÍ.

NEPOKOUŠEJTE SE ODSTRANIT KRYT PŘÍSTROJE A/NEBO TUTO JEDNOTKU MODIFIKOVAT. V OPAČNÉM PŘÍPADĚ BUDE ZÁRUKA NEPLATNÁ.

U TOHOTO PŘÍSTROJE JE NUTNÁ KAŽDOROČNÍ KALIBRACE, ABY BYLA ZARUČENA SPRÁVNÁ FUNKCE.

PŘÍSTROJ NENÍ VHODNÝ PRO POUŽITÍ V PROSTŘEDÍ S HOŘLAVÝMI MATERIÁLY.

VNITŘEK JEDNOTKY NEOBSAHUJE ŽÁDNÉ ČÁSTI, KTERÉ BY MOHLY BÝT OPRAVENY UŽIVATELEM. OBRAŤTE SE NA TECHNICKOU PODPORU.

POKUD DOJDE K POŠKOZENÍ NĚKTERÉHO VNĚJŠÍHO DÍLU, OBRAŤTE SE NA TECHNICKOU PODPORU PŘED OPĚTOVNÝM POUŽITÍM ZAŘÍZENÍ.

NEDOTÝKEJTE SE ČOČKY VE VÝSTUPNÍM OKÉNKU PŘÍSTROJE.

BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ

Nepokoušejte se rozebírat, modifikovat nebo opravovat HD Analyzer™. Uvnitř přístroje HD Analyzer™ se nachází laserové zařízení třídy 3R. Zabraňte přímému osvitu lidského oka. Požádejte společnost VISIOMETRICS o pomoc.

Nevystavujte přístroj na dlouhou dobu jasnému světlu, například slunečnímu světlu. Nepoužívejte HD Analyzer™ mimo doporučený teplotní rozsah.

Tento přístroj musí být připojen k elektrické síti. Dodržujte standardní bezpečnostní opatření pro domácí spotřebiče.

V případě, že přístroj přestane normálně pracovat, může se na obrazovce počítače zobrazit několik chybových zpráv. V takovém případě se nepokoušejte přístroj opravit. Obraťte se na technickou podporu.

V případě, že přístroj přestane normálně pracovat (zobrazí se chybové zprávy na obrazovce počítače) v důsledku expozice (za rozumných předvídatelných podmínek prostředí) magnetickým polím, vnějším elektrickým vlivům, elektrostatickým výbojům, tlaku nebo změnám tlaku, zrychlení, tepelným zdrojům vznícení atd., nesnažte se přístroj opravit. Obraťte se na technickou podporu.

V případě potřeby požádejte společnost VISIOMETRICS o pomoc.

1 ÚVOD

1.1 VŠEOBECNÝ POPIS

Vzhledem k důležitosti a nutnosti objektivního měření kvality zraku, společnost VISIOMETRICS vyvinula HD Analyzer™, nový přístroj založený na technice dvojitého průchodu, která poskytuje objektivní klinické vyhodnocení optické kvality oka.

Na sítnici je zobrazen bodový zdroj světla. Odrazem ze sítnice světlo projde dvakrát očním médiem. HD Analyzer™ analyzuje velikost a tvar odraženého světelného bodu.

Obrazy přístroje HD Analyzer™ obsahují veškeré informace o optické kvalitě oka včetně všech aberací vyšších řádů a rozptýleného světla, což obojí obecně zůstává nezachyceno většinou aberometrických technik. Tyto aberace vyšších řádů mohou mít významný dopad na refrakční chirurgii jako rozptýlené světlo ve stárnoucím oku.

HD Analyzer™ umožňuje provádět měření v široké škále klinických situací. Je zřejmé, že jednou z nejslibnějších oblastí použití přístroje HD Analyzer™ je detekce a klasifikace šedého zákalu, jakož i refrakční chirurgie. Funkce přístroje pro vyhodnocení pseudoakomodace a degradace slzného filmu v čase se navíc staly velmi užitečným nástrojem pro studium presbyopie a syndromu suchého oka.

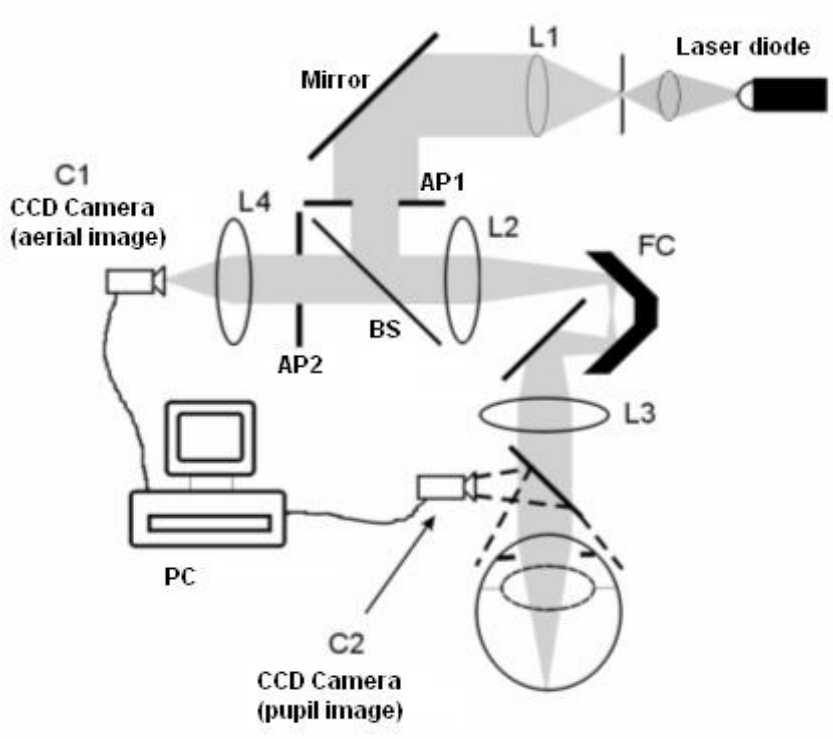
HD Analyzer™ poskytuje řídicí software a software pro akvizici dat. Zároveň má další výhody: snadné ovládání, intuitivní uživatelské rozhraní a řízení v reálném čase.

1.1.1 Technika dvojitého průchodu

Obr. 1 znázorňuje obrázek systému s dvojitým průchodem, který je podobný systému v přístroji HD Analyzer™.

Zdrojem světla je laserová dioda o vlnové délce 780 nm. Světelný paprsek prochází filtrem a kolimátorem L1. Po odrazu na děliči paprsku BS prochází paprsek dvěma čočkami achromatického dubletu L2 a L3 a mobilním korektorem zaostření FC se dvěma připojenými zrcadly. Sférická refrakce oka pacienta je opravena modifikací

optických cest mezi L2 a L3.



Obr. 1. Schéma dvojitého průchodu

Oko vytvoří obraz přesného zdroje na sítnici. Optická cesta z laserového zdroje na sítnici představuje první průchod tímto systémem.

Dvojitý průchod je určen světlem na jeho cestě od sítnice do CCD kamery (vzdušný obraz nebo dvojitý průchod). Tato cesta začíná odražením světla na sítnici v daném vzoru díky rozptylové charakteristice sítnice. Odražené světlo prochází oběma čočkami dubletu a přes BS. Světlo procházející přes BS dorazí k druhé umělé zornici (AP2), která je konjugována s rovinou zornice oka. Tato zornice je variabilní a pracuje jako efektivní výstupní zornice, když je AP2 menší než přirozená zornice. Efektivní výstupní zornicí bude buď AP2 nebo přirozená zornice, podle toho, která je menší. Vzhledem k tomu, že přirozená zornice není statická – rozšiřuje se a zužuje – doporučuje se nastavit AP2 tak, aby byla o něco menší než přirozená zornice. Čočka zaostřuje vzdušný obraz na CCD kameru. Měření je možné provést pro různé průměry AP2.

1.1.2 Co je OSI?

OSI = objektivní index rozptylu

OSI je parametr, který umožňuje objektivní posouzení nitroočního rozptýleného světla. Je vypočten na základě vyhodnocení množství světla na okraji obrazu po dvojitém průchodu vzhledem k množství světla v jeho středu. Čím vyšší je hodnota OSI, tím vyšší je úroveň nitroočního rozptylu.

Je to jediný parametr, který umožňuje objektivní kvantifikaci nitroočního rozptýleného světla. Je užitečný ve všech klinických situacích, kdy může být rozptýlené světlo důležité: vznik šedého zákalu a jeho chirurgie, refrakční chirurgie, nitrooční čočka, stárnutí, syndrom suchého oka atd.

OSI se používá pro novou objektivní klasifikaci vzniku šedého zákalu. U očí s normálním stupněm rozptylu (mladé oči) je hodnota OSI nižší než 0,5. U očí, kde vzniká šedý zákal, je hodnota OSI mezi 1,5 a 4. U očí se zralým šedým zákalem je hodnota OSI vyšší než 4.

1.1.3 Co je MTF?

MTF = modulační přenosová funkce

MTF optického systému je funkce, která nám umožňuje vyhodnotit stupeň detailů obrazu, který je systém schopen rozlišit. To znamená, že funkce vyhodnocuje poměr mezi kontrastem původního obrazu a kontrastem obrazu vytvořeného systémem. Protože oko je optický systém, má také MTF, což znamená ztrátu kontrastu obrazu vytvořeného na sítnici podle skutečné scény.

V každém optickém systému je snížení kontrastu vyšší pro vysoké prostorové frekvence (jemné detaily a kontury obrazu). V následujícím příkladu čárových kódů se kódy na pravé straně zdají šedší (méně kontrastní) než kódy na levé straně, i když mají všechny stejnou definici. To je v souladu se skutečností, že čím více

detailů a obrysů (vyšší prostorová frekvence) se nachází na reálné scéně, tím menší je kontrast mezi těmito detaily a obrysy na obrazu vytvořeném na sítnici.

Obr. 2. Čárové vzory s patrnými prostorovými frekvencemi.

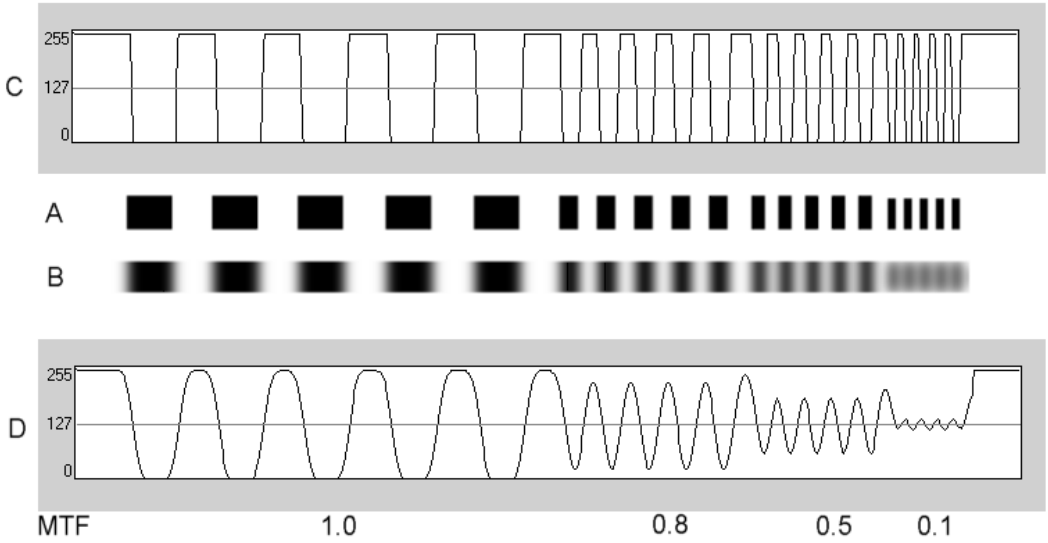
MTF je tudíž funkce, která uvádí do vztahu prostorovou frekvenci (měřeno v cyklech na stupeň) a ztrátu kontrastu pozorovanou u každé frekvence na obrazu v optickém systému – v tomto konkrétním případě na obrazu vytvořeném na sítnici.

Na obrázku níže každá závorka představuje vzdálenost, která odpovídá jednomu stupni. Počet kompletních prostorových cyklů (vzor tvořený jednou černou čarou a jednou bílou čarou) v prostoru jednoho stupně se mění jako funkce frekvence. První čárový kód má prostorovou frekvenci 1, zatímco následné vzory mají frekvence 2, 4, 8, a 16. Čím vyšší je prostorová frekvence, tím nižší je kontrast obrazu vytvořeného na sítnici.

Obr. 3. Čárové vzory s patrnými prostorovými frekvencemi. Každá závorka představuje jeden stupeň.

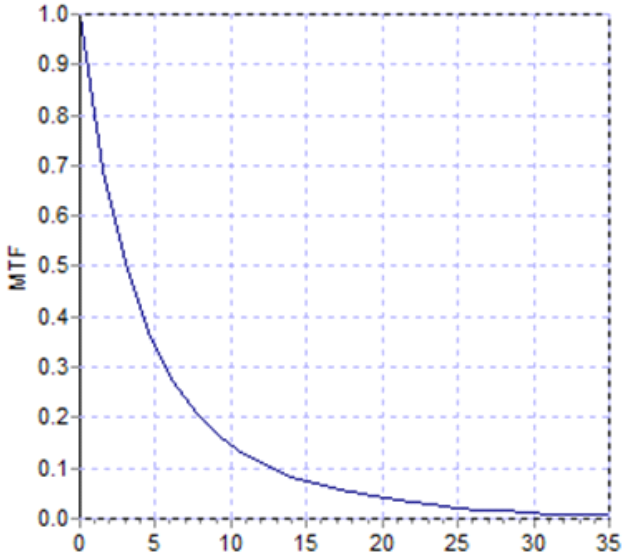
Kdyby byl kontrast obrazu v optickém systému stejný jako ve skutečné scéně, hodnota MTF by se rovnala 1 (nejvyšší hodnota). Jakmile se frekvence zvyšuje, MTF se snižuje, protože kontrast v obrazu systému se snižuje, a je nižší, než v reálné scéně. Tento poměr lze matematicky vyjádřit takto:

$$\frac{Contrast\ of\ image\ in\ optical\ system}{Contrast\ of\ real\ scene}$$



Obr. 4. Porovnání kontrastu (C) reálné scény (A) a kontrastu (D) výsledného obrazu vytvořeného optickým systémem (B).

Nakonec lze vynesením křivky MTF získat graf, který se podobá následujícímu:



Obr. 5. Výkres MTF. Osa X je osa frekvencí a na ose Y jsou hodnoty MTF odpovídající každé frekvenci.

MTF se také mění s průměrem zornice. Tímto způsobem je důležité vzít v úvahu průměr zornice měření před porovnáním s jiným měřením. Tato hodnota bude hodnotou nastavenou jako umělá zornice před provedením měření, pokud je menší

než zornice pacienta. Protože se zornice pacienta rozšiřuje a zužuje, doporučujeme provádět měření s nastavenou umělou zornicí mírně menší než je přirozená zornice, aby měření mohla být reprodukována.

1.2 VLASTNOSTI

- Kvantitativní a objektivní vyhodnocení nitroočního rozptýleného světla.
- Kvantitativní a objektivní vyhodnocení optické kvality oka.
- Kvantitativní a objektivní vyhodnocení ztráty optické kvality v důsledku degradace slzného filmu.
- Kvantitativní a objektivní vyhodnocení pseudoakomodace.
- Kvalitativní vyhodnocení optické kvality oka pomocí dvou a třírozměrných map obrazu sítnice vzniklého dvojitým průchodem. K dispozici je také simulace obrazu scény promítané na sítnici.
- Posouzení polohy optické osy vzhledem ke středu zornice.
- V případě implantace vložky KAMRA™, vyhodnocení polohy vložky vzhledem ke středu zornice a optické ose.
- Nástroje pro optimální vizualizaci a kvantifikaci obrazů, jako jsou přiblížení, otáčení, profily a měření.
- Užitečná a uživatelská databáze pacientů.
- Tisknutelné zprávy o parametrech a výsledcích měření.
- Snadná akvizice a manipulace obrazů

1.3 APLIKACE

- Vyhodnocení úrovně nitroočního rozptylu (OSI) pro včasnou detekci šedého zákalu nebo určení jeho stupně pokročilosti. Objektivní měření světelných kruhů a odlesků.
- Porovnávání stavu před a po operaci šedého zákalu a měření refrakční chirurgie.
- Vyhodnocení kvality slzného filmu, a to zejména u pacientů, kteří trpí

syndromem suchého oka.

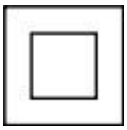
- Cílem měření amplitudy rozsahu pseudoakomodace.
- Diagnóza patologií.
- Přesné měření oční MTF (modulační přenosová funkce) ve všech situacích (nadhodnocení v případě aberometrů, existuje-li rozptyl, například u pacientů se šedým zákalem).
- Znázornění vlivu očních aberací na zrakovou ostrost (včetně aberací vyššího řádu, které obvykle nejsou měřeny standardními aberometry).
- Znázornění vlivu degradace slzného filmu na kvalitu obrazu na sítnici.
- Vyhodnocení Purkyňova obrazu u oka bez implantované vložky KAMRA™, detekce přesné polohy optické osy vzhledem ke středu zornice a umožnění zjištění požadované polohy pro správnou implantaci vložky KAMRA™.
- Vyhodnocení Purkyňova obrazu u oka s implantovanou vložkou KAMRA™, detekce přesné polohy implantované vložky vzhledem k optické ose oka, což umožňuje kvantifikovat, jak daleko je vložka od své optimální polohy (optické osy oka).

1.4 SPECIFIKACE HD ANALYZER™

1.4.1 Hardwarová specifikace

- Typ B
- Rozsah měření: Min. +5 D až -8 D S.E. (vyšší ametropie včetně astigmatismu může být neutralizována pomocí další čočky)
    - Reprodukovatelnost: +/- 0,25 D
    - Přesnost: +/- 0,25 D
- Opakovatelnost dioptrické hodnoty s nejlepším ohniskem: ± 0,125 D v průměru
- Měření průměru přirozené zornice: Automaticky
    - Přesnost: +/- 0,5 mm (pro zornici 8 mm)
- Průměr umělé zornice: 2 až 7 mm
- Doba zachycení obrazu: 240 ms

- Vlnová délka laserové diody: 780 nm
- Volba výkonu laseru: Automaticky
- Maximální výkon laseru v rovině zornice: 45,39 µW
- Poloha nejlepšího ohniska: Automaticky
- Fixace cíle: krajina s domem
- Translace XY: Joystick
- Velikost: 415 (D) x 350 (Š) x 530 (V) mm
- Doporučený pracovní prostor: 2,5 m²
- Hmotnost: 20 kg
- Externí napájení:
  - Vstup: 100–240 VAC, 50–60 Hz, max. 0,9 A
  - Výstup: 12 VDC, 3,0 A, 40 W
- Provozní teplota a relativní vlhkost: +10 ºC až +35 ºC, a 30 % až 90 %.
- Skladovací teplota a relativní vlhkost: -10 ºC až +55 ºC, a 10 % až 95 %.
- Přepravní teplota a relativní vlhkost: -40 ºC až +70 ºC, a 10 % až 95 %.

 **Třída II**	***Na zařízení třídy II s dvojitou izolací je symbol dvojitého čtverce indikující, že zařízení má dvojitou izolaci, a proto nemá žádný zemnicí vodič.***

S ohledem na měření Purkyňova obrazu:

- Optimální vzdálenost mezi okem pacienta a HD Analyzer™ je dosažena sledováním směrů šipek zobrazených softwarem při zahájení měření.
- Purkyňova detekce
  - Chyba pod 142 µm ve více než 95 % případů.
- Detekce odsazení Purkyňova obrazu – vložka KAMRA™
  - Chyba pod 142 µm ve více než 95 % případů.
- Detekce odsazení zornice – vložka KAMRA™
  - Chyba pod 142 µm ve více než 95 % případů.

1.4.2 Softwarová specifikace

- 1,6 MHz nebo vyšší, Pentium kompatibilní procesor
- 512 megabytů (MB) RAM je doporučené minimum; více paměti obecně zlepšuje výkon
- USB 2.0 port
- Rozlišení obrazovky: doporučené 1366 x 768; minimální 1280 x 768
- Kompatibilní s Windows XP, Windows Vista a Windows 7 (32bitový)

1.4.3 Příslušenství

1.4.3.1 Počítač (PC nebo notebook)

Používá se pro řídicí software přístroje. Minimální požadavky:

- Procesor: 2,10 GHz, 3 MB
- Rozlišení obrazovky: Minimálně 1280 x 768; doporučeno 1366 x 768
- Paměť: 4 GB 1600 MHz DDR3
- Pevný disk: 320 GB
- Operační systém: Windows XP, Windows Vista a Windows 7 (32 a 64bitový)
- Porty: Minimálně 1x USB 2.0 (doporučeno 2x)

1.4.4 Výrobní shoda

- Elektrická bezpečnost: Navrženo a vyrobeno v souladu s EN-60601- 1:2008 + ERR: 2008.
- Elektromagnetická kompatibilita (EMC): Navrženo a vyrobeno v souladu s EN-60601-1-2:2008 + ERR: 201

1.5 ŽIVOTNOST VÝROBKU

Napájecí zdroj dodávaný s přístrojem HD Analyzer™ má životnost 3 roky a po uplynutí této doby musí být vyměněn.

Toto zařízení musí být používáno s dodanou napájecí jednotkou.

Společnost VISIOMETRICS odhaduje, že životnost zařízení s řádně vyměněným napájecím zdrojem je 5 let. Pravidelné používání přístroje HD Analyzer™ po dobu 5 let zkrátí životnost dynamických prvků přístroje o 15 %.

1.6 PŘESNOST ÚDAJŮ V NÁVODU K POUŽITÍ

Může se stát, že některé obrazovky uvedené v tomto návodu k použití nejsou přesně stejné jako obrazovky zobrazené vaším softwarem.

Malé rozdíly budou způsobeny pouze různými možnostmi nastavení.

2 INSTALACE A ÚDRŽBA PŘÍSTROJE HD ANALYZER™

2.1 INSTALACE HD ANALYZER

Systém HD Analyzer™ by měl být instalován pouze oprávněnými osobami.

Toto zařízení není navrženo jako přenositelné. Po nainstalování systému se nedoporučuje přemístění na jiné místo. Pokud je přeprava na jiné bližší místo nevyhnutelná, doporučujeme, aby dva lidé zvedli a přenesli přístroj uchopením za jeho základnu s jednou osobou na každé straně přístroje.

Nikdy nezvedejte HD Analyzer™ jinak než uchopením za jeho základnu. Pohyblivá část přístroje je velmi křehká a vnitřní prvky by mohly být poškozeny.

Má-li být přístroj přemístěn na vzdálené místo, obraťte se na prodejce nebo výrobce a naplánujte s nimi správné zabalení přístroje a instalaci na novém místě.

2.2 ÚDRŽBA

Jediná činnost údržby, kterou musí uživatel provádět, je pravidelné čištění. Doporučujeme provádět čištění čtvrtletně.

Čištění

Před čištěním přístroj HD Analyzer™ vždy odpojte od přívodu elektrické energie. Čistěte plastové povrchy měkkým a vlhkým hadříkem. Nepoužívejte rozpouštědla ani abrazivní čisticí prostředky.

Používání přístroje HD Analyzer™ má nízké riziko infekce, které lze klasifikovat jako nekritické, a proto vyžaduje jen nízkou úroveň dezinfekce. Pacient přichází do styku

s přístrojem přes neporušenou kůži brady a předních oblastí tváře, které spočívají na opěrce brady, a přes ruce, kterými může uchopit opěrku brady.

Tyto části lze pravidelně dezinfikovat za použití slabého dezinfekčního prostředku, jako jsou například kvarterní amoniové sloučeniny.

- ***Udržujte tento přístroj suchý.***
- ***Přístroj je určen pouze pro použití v místnosti. Není určen pro venkovní použití. Je určen pouze pro profesionální použití.***
- ***Přístroj vypněte nebo odpojte od přívodu elektrické energie, není-li používán.***
- ***Tento přístroj není odolný proti vodě nebo stříkající vodě. Pokud se dovnitř přístroje dostane vlhkost, voda nebo jiná tekutina, okamžitě jednotku odpojte od přívodu elektrické energie a před dalším použitím se obraťte na servisního technika nebo dodavatele.***
- ***V případě technických problémů se nepokoušejte sejmout boční kryty jednotky. Uvnitř nejsou žádné uživatelem opravitelné díly. Obraťte se na vašeho dodavatele nebo jiný akreditovaný servisní personál***

Kalibrace

Uživatel nesmí na zařízení vykonávat žádné kalibrace.

Ohledně každoročních kalibrací doporučujeme, abyste se obrátili na svého dodavatele.

3 FUNKCE HD ANALYZER™

3.1 POUŽITÍ SOFTWARU BEZ PŘÍSTROJE

Uživatelský software umožňuje přístup do databáze, aniž byste museli zapnout HD Analyzer™ nebo jej připojit k počítači. Všechny nástroje vztahující se k databázi lze používat bez přístroje (viz oddíl 3.5).

Databáze bude přístupná i v případě, že software běží v režimu platby za pacienta a nejsou k dispozici žádné další kredity pro měření. Dokud nebudou zakoupeny nové kredity, nebude možné provádět nová měření.

3.2 REŽIM PLATBY ZA PACIENTA

V závislosti na smluvně poskytované službě může HD Analyzer™ pracovat v bezplatném režimu nebo v režimu platba za pacienta.

V bezplatném režimu můžete provést libovolný počet měření bez omezení.

V režimu platby za pacienta máte omezený počet kreditů pro měření. Jakmile přístroj proměří pacienta, odečte se kredit. Pozorně si přečtěte oddíl 3.6.3, kde je vysvětleno, ve kterých případech je kredit odečten pro každý typ měření. Pokud jsou kredity zcela vyčerpány, software vám umožní přezkoumat již uložené výsledky, ale nedovolí provádět nová měření.

Chcete-li získat nové kredity pro měření, musíte je zakoupit na internetových stránkách Visiometrics (www.visiometrics.com). Jakmile vstoupíte na webové stránky, klikněte na *Client Access* (Klientský přístup) a zadejte své uživatelské jméno a heslo. Tímto způsobem získáte přístup k vlastnímu účtu, kde můžete zkontrolovat svá osobní data (*User Profile*) a seznam svých předchozích nákupů. V oddílu *Buy measurements* (Koupit měření) zvolte středisko, kde je přístroj HD Analyzer™ nainstalován, jeho sériové číslo a počet kreditů, které chcete koupit. Po kliknutí na *Buy* (Koupit) zadejte všechny požadované údaje a dokončete nákup. Výsledkem tohoto procesu bude kód o délce 16 znaků (aktivační kód) v tomto formátu:

XXXX – XXXX – XXXX – XXXX
(Například: ABCD-1234-5678-efgh)

Chcete-li mít k dispozici tato nová měření pro použití s přístrojem HD Analyzer™, postupujte podle těchto jednoduchých kroků:

1. Zapište si aktivační kód.
2. Na počítači připojeném k přístroji HD Analyzer™ spusťte odpovídající software.
3. V hlavní nabídce softwaru (Home) klikněte na License Manager (Správce licencí). Otevře se aplikace pro správu aktivačních kódů. Další informace najdete v oddílu 3.7.
4. Klikněte na Enter New Code (Zadat nový kód). Zadejte nový kód a klikněte na Validate Code (Potvrdit kód).
5. K již existujícím kreditům budou přidány nové kredity pro měření.
6. Zavřete License Manager (Správce licencí). Software HD Analyzer™ se restartuje s novým počtem dostupných kreditů pro měření.

POZNÁMKY:

- Platnost aktivační kódů nevyprší.
- Každý aktivační kód lze použít pouze jednou.
- Každý aktivační kód lze použít pouze pro zařízení vybrané během procesu nákupu.

Pokud máte jakékoliv pochybnosti, obraťte se společnost Visiometrics.

3.3 ZAČÍNÁME

Pokyny pro používání

Přístroj HD Analyzer™ umožňuje provádět měření oka s neutralizacemi nebo bez nich (brýle, kontaktní čočky nebo nitrooční čočky). Při použití konvenčních čoček (brýle pacienta nebo zkušební rámeček) by tyto měly být mírně nakloněny, aby se zabránilo odrazům. Místo toho doporučujeme použití rámečku čoček

přístroje, který je již nakloněn.

Má-li pacient vyšší hodnotu astigmatismu než 0,5 D, musí být měření provedeno s odpovídající korekcí, aby se zabránilo nesprávným výsledkům.

Obecná pravidla pro pacienty

Před zahájením měření je důležité umístit pacienta do správné a pohodlné pozice.

K tomu se ujistěte, že hygienické chrániče na opěrce brady na přístroji HD Analyzer™ jsou správně umístěny. Pacient musí být požádán, aby si sedl a položil bradu na hygienický chránič na opěrce brady. Navíc se také doporučuje, aby se všechna měření prováděla v místnostech s nízkým a konstantním osvětlením, což napomáhá dilataci zornic, a aby se zabránilo přímému proudění vzduchu k pacientovi, což by mohlo ovlivnit rytmus mrkání pacienta.

Pomocí joysticku HD Analyzer™ přesuňte pohyblivou část přístroje HD Analyzer™ do nejvzdálenějšího bodu od pacienta a poté ji posunujte dopředu, dokud se na obrazovce neobjeví správně zaostřená zornice pacienta. Dávejte pozor, abyste se nedotkli nosu pacienta. Pacient by se měl cítit pohodlně a uvolněně.

Pokyny pro pacienta během objektivní refrakce

Během sekvence objektivní refrakce by měl být pacient upozorněn, že v průběhu sekvence se objeví terč, který bude chvílemi rozostřený, a že by se neměl pokoušet na terč zaostřit, ale uvolněně se na něj dívat v průběhu celé sekvence.

Pokyny pro pacienta v průběhu měření rozptylu a optické kvality

Během sekvence rozptylu nebo optické kvality musí být pacient požádán, aby se v průběhu celého procesu důsledně snažil zaostřit na terč.

Pokyny pro pacienta během pseudoakomodace

Během sekvence pseudoakomodace (*Pseudo Accommodation*) musí být pacient požádán, aby se v průběhu celého procesu snažil zaostřit na terč. Přesto je nutné pacienta požádat, aby se během procesu maximálně snažil zaostřit na terč.

Pokyny pro pacienta během analýzy slzného filmu

Během sekvence analýzy slzného filmu (Tear Film Analysis) by měl být pacient požádán, aby uvolněně sledoval terč. Provádí-li se měření podle zvukového vzorce,

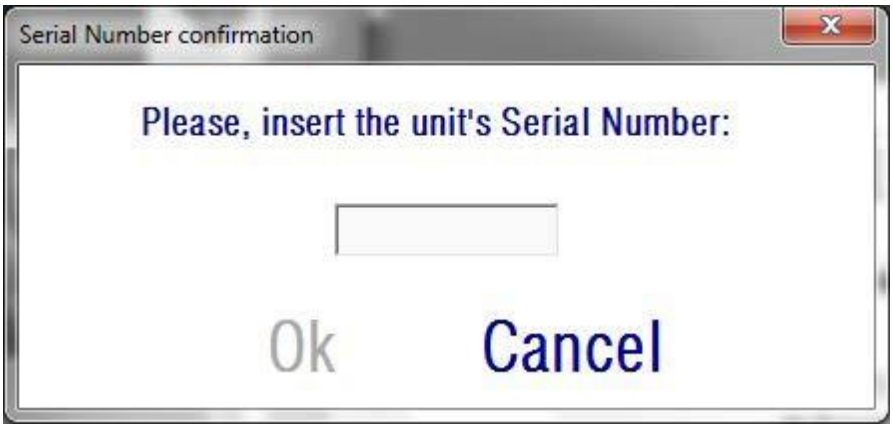
pacient by měl být požádán, aby pouze mrkal, jakmile uslyší zvukové signály. Není-li měření prováděno podle zvukového vzorce, pacient by měl být požádán, aby se důsledně snažil nemrkat v průběhu celého procesu (20 sekund).

Pokyny pro pacienta v průběhu měření Purkyňova obrazu

Nakonec, při provádění sekvence měření Purkyňova obrazu (*Purkinje*), musí být pacient požádán, aby se stále díval na světlo laseru (červené světlo) a snažil se na něj zaměřit obě oči. Navíc by měl být pacient požádán, aby se důsledně snažil nemrkat během prvních okamžiků, kdy software pořizuje obrazy.

3.4 HLAVNÍ NABÍDKA

Po dvojkliknutí na ikonu HD Analyzer™ se program spustí a požádá o sériové číslo přístroje:



Obr. 6. Potvrzení sériového čísla

Tento požadavek bude vznesen nejvýše jednou za 24 hodin. Pokud zadané číslo nesouhlasí s číslem uloženým v softwaru, nebude možné provést měření.

Po zadání sériového čísla přístroje a kliknutí na OK se zobrazí výchozí obrazovka *Home*, jak je znázorněno níže.

Obr. 7. Výchozí obrazovka *Home*

Tato obrazovka umožňuje přístup k následujícím částem:

- *Database* (Databáze): Poskytuje přístup k databázi pacientů s cílem upravit, zobrazit, porovnat, vytisknout nebo odstranit dříve uložené výsledky. Databáze bude vždy přístupná prostřednictvím tohoto tlačítka, i když je aplikace spuštěna bez připojení k přístroji HD Analyzer™, nebo pokud nejsou k dispozici žádné kredity pro měření v režimu platby za pacienta.
- *Measurement* (Měření): Když je přístroj HD Analyzer™ připojen k počítači, je zapnutý a zadané sériové číslo je správné, bude toto tlačítko aktivní a bude aktivována obrazovka, která umožní provést měření. V režimu platby za pacienta bude tato možnost aktivní pouze tehdy, jsou-li k dispozici kredity pro měření.
- *License Manager* (Správce licencí): Poskytuje přístup k aplikaci pro správu licencí systému. V této aplikaci bude uživatel schopen vložit kódy nákupu získané ze svého účtu na webové stránce Visiometrics. Tímto způsobem budou aktivovány nové kredity pro měření zakoupené uživatelem.
- *Setup* (Nastavení): Toto tlačítko aktivuje obrazovku nastavení. Uživatel bude moci změnit některé parametry systému. Zbývající parametry jsou chráněny heslem, které výrobce poskytne pouze v případě, že zařízení

vyžaduje určité úkony údržby. Ve výchozím nastavení není heslo k dispozici, aby se zabránilo neúmyslné změně konfiguračních parametrů přístroje.

- *Backup* (Zálohování): Umožňuje provádět zálohování databáze pacientů a souvisejících obrazů do požadovaného adresáře.

3.5 DATABÁZE

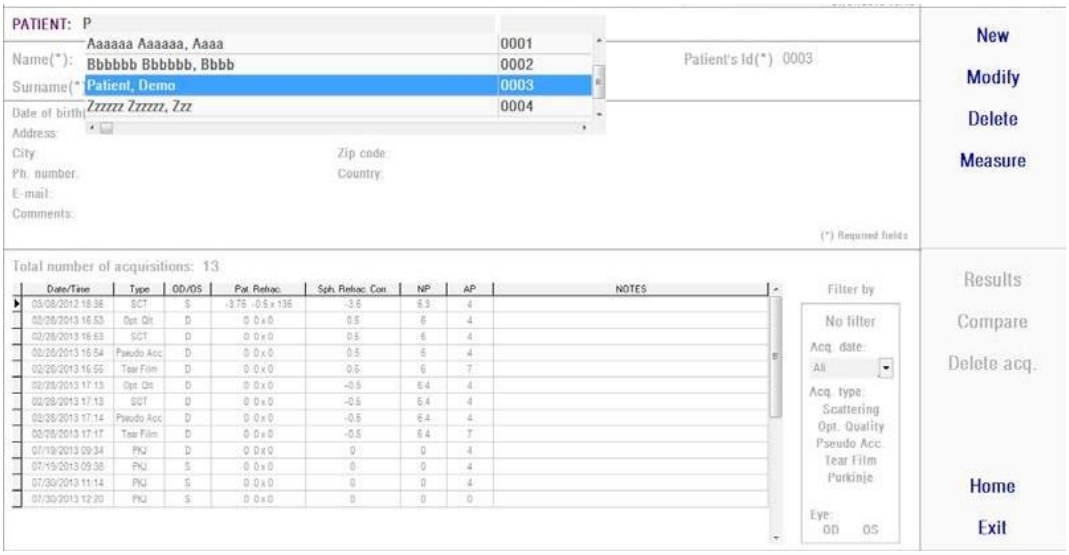
HD Analyzer™ poskytuje snadno použitelné databáze pacientů, do kterých lze vstupovat kliknutím na tlačítko *Database* (Databáze).

Uložení dat lze také provádět přímo pomocí aplikace Microsoft Access™ (pokud je nainstalovaná). Viz příloha A ohledně dalších informací o konkrétních datech uložených v souboru databáze.

Databáze

Můžete buď provést nejdříve měření a pacienta vybrat později, nebo nejprve vybrat pacienta a následně provést měření. V takovém případě otevřete obrazovku databáze kliknutím na tlačítko *Database* (Databáze).

Na této obrazovce můžete přidávat nové pacienty a upravovat nebo mazat stávající. Můžete si také vybrat pacienta pro provedení nového měření.



Obr. 8. Databáze pacientů

Pole *Patient* (Pacient) umožňuje rychle najít jméno jakéhokoli pacienta. Stačí zadat první písmeno příjmení pacienta a otevře se rozbalovací seznam se všemi pacienty, jejichž příjmení začíná tímto písmenem. Záznam pacienta lze také vyvolat zadáním *Id. Number* (Identifikační číslo) v odpovídajícím poli. Chcete-li vybrat pacienta, klikněte na jeho jméno nebo stiskněte tlačítko *Enter*. Všechna datová pole se vyplní daty vybraného pacienta, jakož i seznam měření tohoto pacienta. Nyní mohou být zahájeny nové akvizice (*Measure* (Měřit)) nebo analýzy zaznamenaných dat (*Results* (Výsledky) nebo *Compare* (Porovnat)).

Data uvedená na této obrazovce nelze upravovat. Chcete-li provést jakékoliv změny dat, pokračujte pomocí tlačítka *Modify* (Změnit) (viz oddíl 3.5.2).

3.5.1 New (Nový)

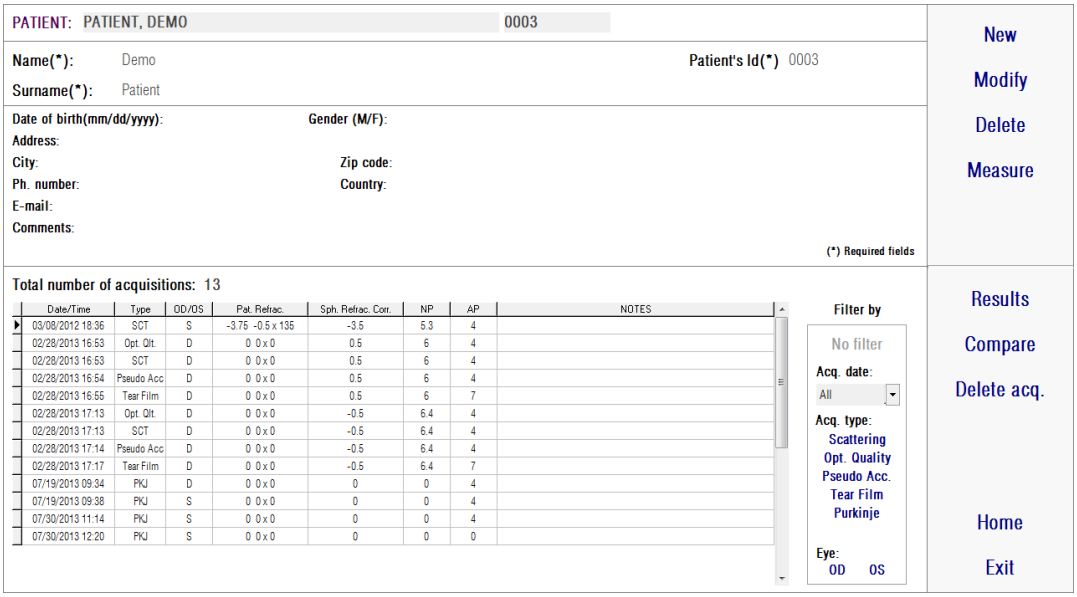
Kliknutím na tlačítko *New* (Nový) přidejte nový záznam pacienta do databáze. Všechna datová pole jsou nyní upravitelná. Je povinné vyplnit pole *Patient's Id* (Identifikace pacienta), *Name and Surname* (Jméno a příjmení). Pole *Gender, Date of birth, Address, City, Zip code, Country, Phone number, E-mail* (Pohlaví, datum narození, adresa, obec, směrovací číslo, země, telefonní číslo, e-mail) a *Comments* (Poznámky) jsou volitelná.

Klikněte na *OK,* chcete-li potvrdit nový záznam nebo *Cancel,* (Zrušit) chcete-li jej

zrušit. Před uložením nových dat bude požadováno potvrzení.

3.5.2 Modify (Změnit)

Vyberte pacienta a poté klikněte na tlačítko *Modify* (Změnit), chcete-li změnit záznam pacienta v databázi.



Obr. 9 Změna dat

Proveďte požadované změny a klikněte na *OK,* chcete-li potvrdit nová data nebo klikněte na tlačítko *Cancel* (Zrušit), chcete-li se vrátit bez uložení změn. Před změnou dat bude požadováno potvrzení.

3.5.3 Odstranit: pacient/akvizice

Vyberte pacienta a poté klikněte na tlačítko *Delete* (Odstranit), chcete-li odstranit záznam pacienta z databáze.

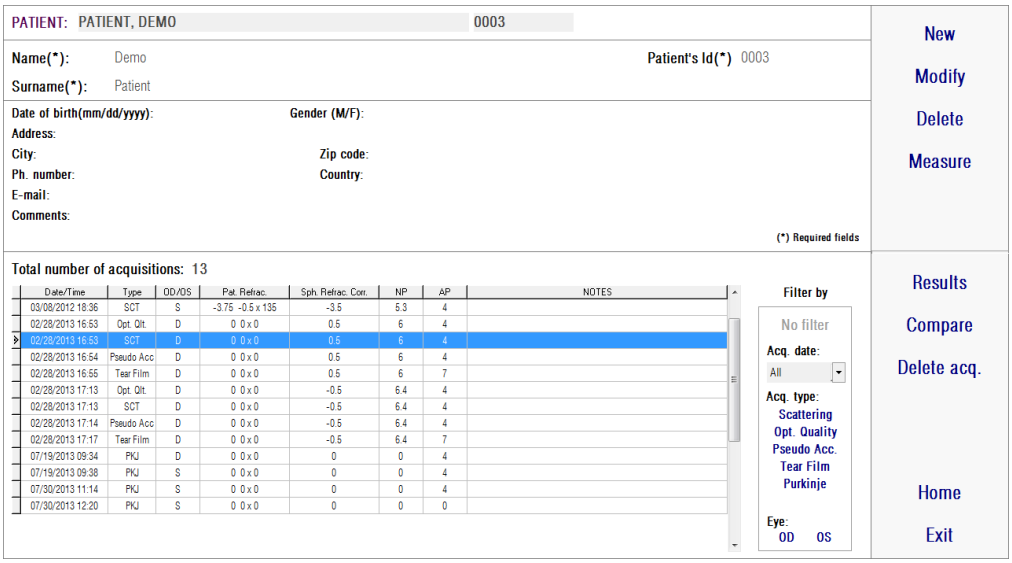
Před odstraněním záznamu pacienta bude požadováno potvrzení.

Odstranění záznamu pacienta vymaže veškerá data a obrazy vztahující se k tomuto pacientovi. Ujistěte se, že jste vybrali správného pacienta a že jej opravdu chcete odstranit.

Chcete-li odstranit pouze jedno měření z historie pacienta, vyberte měření ze seznamu a klikněte na *Delete acq.*(Odstranit akvizici).

3.5.4 Results (Výsledky)

Jakmile byl vybrán pacient, všechna měření na něm provedená jsou uvedena v seznamu níže (viz Obr. 10) a jsou nyní k dispozici pro analýzu, tisk, srovnání atd. Ve výchozím nastavení je zobrazen úplný seznam. Je možné použít různé typy filtrů pomocí tlačítek na pravé straně seznamu. Tento seznam lze také třídit podle některého z dostupných sloupců pouhým kliknutím na název sloupce.



Obr. 10. Otevření měření

Jde o různé parametry uvedené na seznamu pro identifikaci měření:

- Date/Time (Datum/Čas)
- *Type* (Typ): *SCT* (Měření rozptylu), *Opt. Qlt.* (Optická kvalita), *Pseudo Acc.* (Pseudoakomodace), *Tear Film Analysis* (Analýza slzného filmu) a *PKJ*

(Purkyňovy obrazy). Některé z těchto funkcí nemusí být ve vašem systému k dispozici.

- *OS/OD*: Levé/pravé oko
- *Pat. Refrac.* Subjektivní refrakce pacienta (hodnoty *Sph*, *Cyl* a *Axis*) (Sfér., Cyl, a Osa), zadané uživatelem před provedením měření.
- Sph. Refrac. Corr.: Korekce rozostření (sférická refrakce) použitá přístrojem během měření.
- NP.: Průměr přirozené zornice (v mm) určený přístrojem při provádění měření. Hodnota 0 udává, že tento průměr nebyl změřen.
- AP.: Průměr umělé zornice (v mm) používaný k provedení měření.
- Notes: Poznámky k akvizici, pokud existují.

Kliknutím na jednu akvizici ji vyberte a poté pokračujte kliknutím na *Results* (Výsledky).

3.5.5 Compare (Porovnat)

Tato možnost dovoluje načtení dvou měření stejného typu a jejich porovnání. Chcete-li to provést, klikněte na *Compare* (Porovnat). Budete vyzváni k výběru prvního měření, které má být porovnáno, a poté klikněte na *OK.* Potom vyberte druhé měření. Toto měření může patřit stejnému pacientovi nebo jinému, ale musí být vždy stejného typu. Znovu klikněte na *OK*.

Viz oddíl 3.6.4.4 ohledně dalších informací o porovnávacích obrazovkách.

Je důležité zdůraznit, že není možné načíst a porovnat měření Purkyňova obrazu.

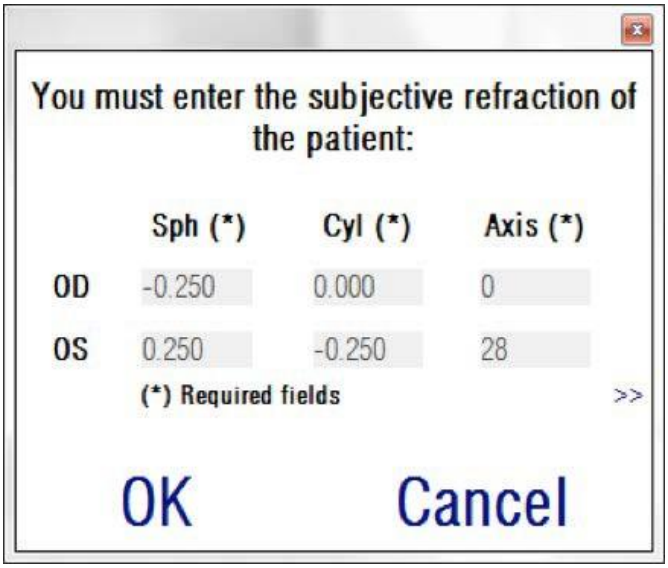
3.6 MĚŘENÍ

Existují dva způsoby přístupu na hlavní obrazovku měření. První z nich je kliknutí na tlačítko *Measurement* (Měření) v hlavní nabídce bez výběru pacienta. Druhá možnost je vstoupit do databáze kliknutím na *Database* (Databáze), vybrat pacienta a kliknout na tlačítko *Measure* (Změřit).

V obou případech bude muset uživatel zadat hodnoty subjektivní refrakce pacienta (viz Obr. 11). Tyto informace přístroj HD Analyzer™ potřebuje, aby vyhledal nejlepší sférickou korekci v dioptrickém rozsahu, což má za následek spolehlivější a přesnější měření a úsporu času. Pro obě oči jsou požadována pole *Sph* (Sféra), *Cyl* (Cylindr) a *Axis* (Osa). Přístroj je schopen provádět měření v rozsahu sférických refrakcí mezi +5 D a -8 D, a v rozsahu astigmatismu mezi +0,5 D a -0,5 D. Z těchto rozsahů musí být refrakce pacienta korigována pomocí zkušebních čoček (pouze pro astigmatismus, nebo pro sférickou i cylindrickou refrakci).

Pro tento účel použijte držák čoček umístěný v přední části přístroje. Uživatel bude muset vybrat také správnou možnost v poli *Correction* (Korekce) na hlavní obrazovce měření (viz oddíl 3.6.1).

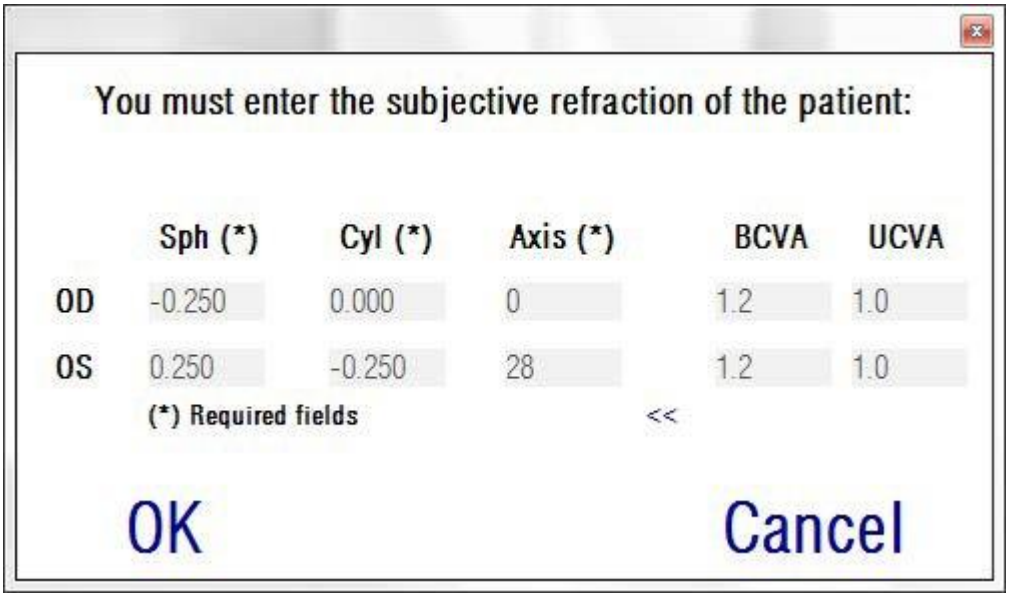
Subjektivní refrakce je potřebná pro proces určování nejlepší sférické korekce, která se má v měření použít. Pokud je refrakce pacienta ±3D nad vstupními hodnotami, tento proces vyústí ve špatný výsledek.



Obr. 11. Subjective refraction (Subjektivní refrakce) (kompaktní zobrazení)

Můžete také zadat nejlepší korigovanou zrakovou ostrost (*BCVA*) a nekorigovanou

zrakovou ostrost (*UCVA*) jako další informace, které budou zahrnuty do tištěných zpráv o výsledcích měření. K tomuto účelu zvětšete náhled tlačítkem >>.

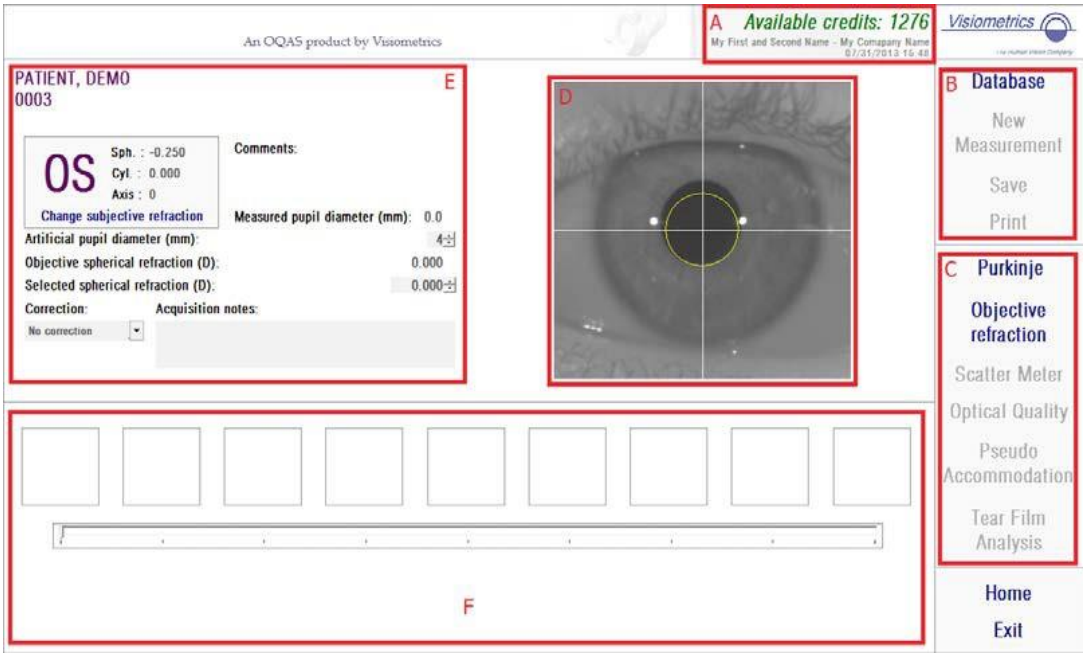


Obr. 12. Subjective refraction (Subjektivní refrakce) (zvětšené zobrazení)

Jakmile byla zadána všechna data refrakce, klikněte na *OK* pro přístup na hlavní obrazovku měření.

3.6.1 Jak provést akvizici

Hlavní obrazovka měření je rozdělena na šest oblastí (viz Obr. 13):



Obr. 13. Hlavní obrazovka Measurements (Měření)

A. Systémové informace: Informace zobrazené v horní části obrazovky lze přizpůsobit, aby zahrnovaly název střediska a osobu, která provozuje přístroj HD Analyzer™. Tyto informace lze změnit pomocí tlačítka Setup (Nastavení) v hlavní nabídce (viz oddíl 3.8). Je-li software spuštěn v režimu platby za pacienta, systém také zobrazuje počet dostupných kreditů pro měření.

B. Hlavní funkce: Tato tlačítka umožňují provádění běžných akcí, jako je přístup k databázi (viz oddíl 3.5), ukládání nebo tisk výsledků.

C. Měřicí procesy: Některá tlačítka budou k dispozici pouze tehdy, je-li provedena objektivní refrakce. Viz následující oddíly ohledně dalších informací. (Poznámka: ve vašem systému nemusí být k dispozici všechny možnosti měření)

D. Živý obraz: Toto okno zobrazuje oko pacienta v reálném čase, což uživateli umožňuje obraz vystředit a zaostřit.

E. Vstupní data: Tato oblast zobrazuje data vybraného pacienta a umožňuje nastavit a měnit vstupní parametry použité při měření (další informace dále v tomto oddílu).

F. Tato oblast zobrazuje dva různé typy informací:

- Vizualizace procesu objektivní refrakce: Tato oblast zobrazuje postup a výsledky procesu určení nejlepší korekce sférické refrakce.
- Výsledky měření: Jakmile je proces měření ukončen, zobrazí se výsledky pro: Měření rozptylu, optická kvalita, pseudoakomodace a analýza slzného filmu, jakož i parametry zadané uživatelem (viz oddíl 3.6.4)

Byl-li vybrán pacient, na hlavní obrazovce se objeví jeho osobní údaje. Oko, které se bude měřit *OD/OS* (pravé oko / levé oko) je přístrojem automaticky detekováno. Sférická refrakce (*Sph*), cylindrická refrakce (*Cyl*) a osa astigmatismu (*Axis*) oka, které byly zadány dříve, jsou zobrazeny v příslušných polích. Zkontrolujte, zda jsou tyto hodnoty správné. Pokud tomu tak není, změňte hodnoty kliknutím na oblast *Change subjective refraction* (Změnit subjektivní refrakci), která je orámována červeně na Obr. 14.

Obr. 14. Údaje oka a refrakce

Je důležité zadat správné hodnoty pro subjektivní refrakci pacienta. V procesu

Objective Refraction (Objektivní refrakce) (určení nejlepší sférické korekce pro pacienta) hledá HD Analyzer™ korekci v rozsahu ±3D kolem sférického ekvivalentu subjektivní refrakce zadané uživatelem. Pokud zadané hodnoty nejsou správné, přístroj zjistí nesprávnou sférickou korekci, takže zbývající výsledky mohou být také nesprávné.

Subjektivní refrakce je potřebná pro proces určování nejlepší sférické korekce, která se má v měření použít. Pokud je refrakce pacienta ±3D nad vstupními hodnotami, tento proces vyústí ve špatný výsledek.

Nezapomeňte také, že přístroj je schopen provádět měření v rozmezí sférických refrakcí mezi +5 D a -8 D. Pokud je měřené oko mimo tento rozsah, refrakce pacienta musí být korigována externě pomocí zkušebních čoček. Pokud jde o astigmatismus pacienta, systém je schopen provádět měření v rozsahu mezi +0,5 D a -0,5 D. Větší hodnoty astigmatismu vážně ovlivní obraz na sítnici zaznamenaný přístrojem, takže jakýkoli skrytý problém může být tímto efektem zastíněn. Navíc mohou být výsledky OSI ovlivněny přítomností astigmatismu. V důsledku toho musí být cylindrické refrakce mimo tento rozsah korigovány pomocí zkušebních čoček. V těchto případech, které jsou mimo rozsah, vás software upozorní na zadání správné externí korekce.

Přístroj má držák zkušebních čoček umístěný ve své přední části. Důrazně doporučujeme používat tento držák, i když je možné použít zkušební rámeček nebo dokonce brýle pacienta (viz oddíl 3.3).

V případě externí korekce sférické a/nebo cylindrické refrakce to musí být přístroji indikováno. Tímto způsobem vyberte správnou možnost v rozbalovacím seznamu pole *Correction* (Korekce). Různé možnosti jsou následující:

- *No correction* (Bez korekce): Uživatel neprovedl korekci refrakce pacienta pomocí zkušebních čoček.
- *Astig. correction* (Astigmatická korekce): Uživatel korigoval astigmatismus pacienta pomocí zkušebních čoček.
- *Total correction* (Totální korekce): Uživatel korigoval jak sférickou refrakci,

tak i astigmatismus pomocí zkušebních čoček.

Opět platí, že je důležité vybrat správnou možnost pole *Correction* (Korekce). Sférický ekvivalent použitý pro *Objective Refraction* (Objektivní refrakce) může silně záviset na použité korekci. Je-li vybrána nesprávná možnost, přístroj zjistí nesprávnou sférickou korekci, takže zbývající výsledky mohou být také nesprávné.

Je třeba vybrat správnou možnost v poli Correction (Korekce). Je-li vybrána nesprávná možnost, proces určení nejlepší sférické korekce může vyústit v nesprávný výsledek.

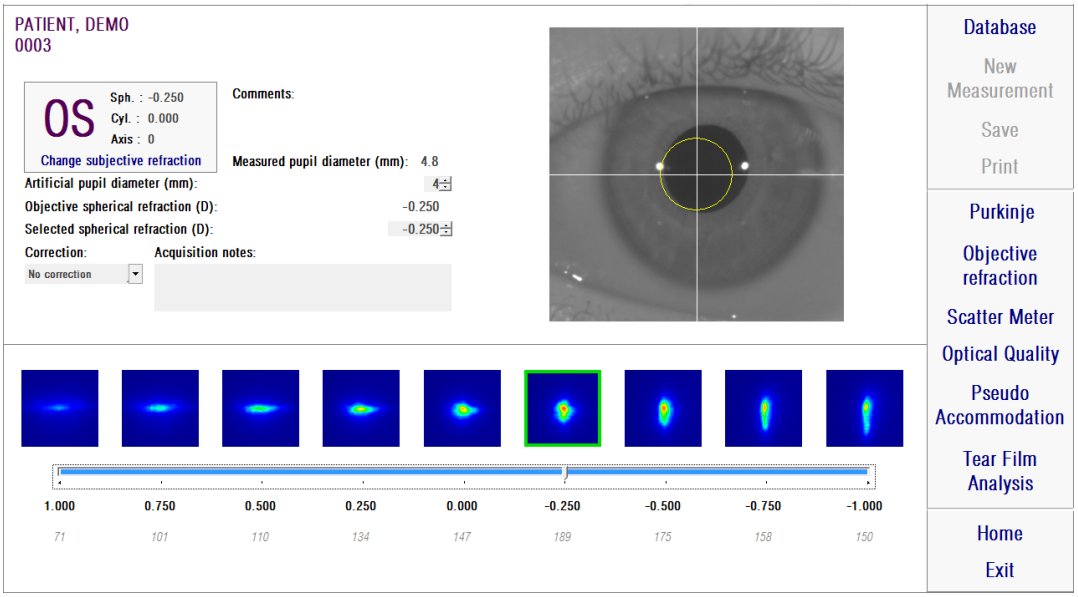
3.6.2 Objektivní refrakce

Viz oddíl 3.3 ohledně pokynů pro pacienta.

Klikněte na *Objective Refraction* (Objektivní refrakce), chcete-li zahájit proces určení optimální korekce sférické refrakce. Tento proces je nezbytný, aby se zabránilo rozostření zaznamenaných obrazů, což by mohlo zastínit jiné skryté problémy. V důsledku toho je třeba určit optimální sférickou korekci před provedením jakéhokoli dalšího měření. HD Analyzer™ provede s použitím 5mm umělé zornice vyhledání nejlepšího obrazu s dvojitým průchodem při různých sférických korekcích, aby tak kompenzoval rozostření. Zatímco tento proces probíhá, uživatel může vidět obrazy, které HD Analyzer™ ukládá. Jakmile je proces dokončen, systém automaticky vybere nejlepší korekci.

HD Analyzer™ ukáže tuto hodnotu jako *Objective spherical refraction* (Objektivní sférická refrakce) a *Selected spherical refraction* (Vybraná sférická refrakce). Tuto poslední hodnotu lze změnit, pokud je třeba, kliknutím na požadovaný obraz. Je třeba vzít v úvahu, že měření bude provedeno s ohledem na hodnotu *Selected spherical refraction* (Vybraná sférická refrakce).

Je třeba vzít v úvahu, že změna hodnoty vybrané sférické refrakce může způsobit chybný či neočekávaný výsledek. Tuto hodnotu změňte pouze tehdy, jste-li si absolutně jistí.



Obr. 15. Proces Objective Refraction (Objektivní refrakce)

HD Analyzer ™ je nyní připraven ke spuštění procesu měření a tlačítka *Scatter Meter, Optical Quality* (Měření rozptylu, Optická kvalita), *Pseudo Accommodation and Tear Film Analysis* (Pseudoakomodace a analýza slzného filmu) jsou nyní aktivní. (Poznámka: ve vašem systému nemusí být k dispozici všechny možnosti měření)

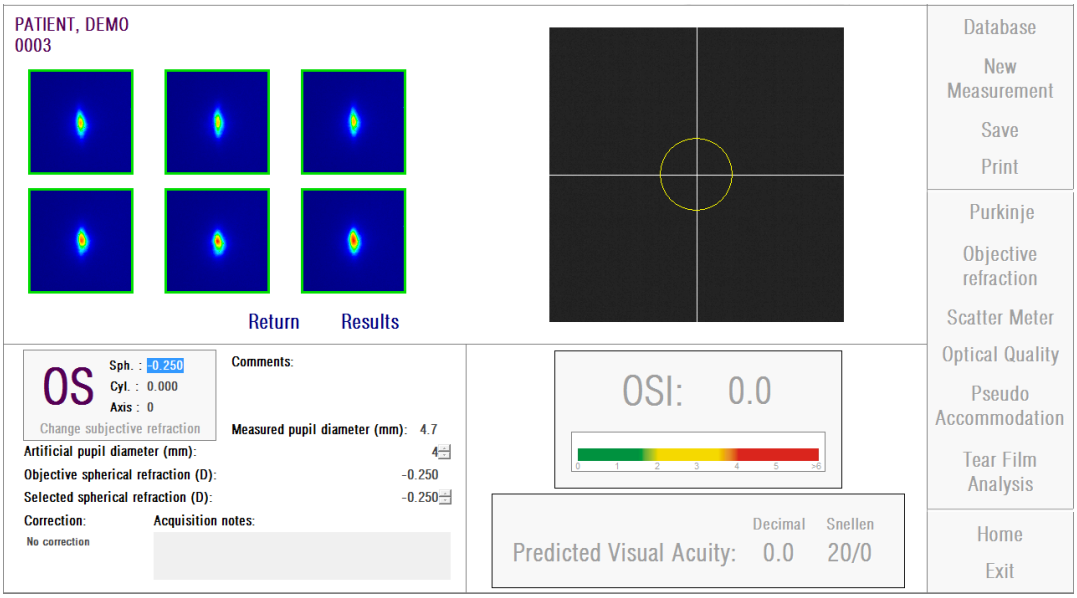
3.6.3 Typy měření

3.6.3.1 Měření rozptylu a optická kvalita

Viz oddíl 3.3 ohledně pokynů pro pacienta.

Jakmile je proces *Objective Refraction* (Objektivní refrakce) proveden, měření může být zahájeno. V případě *Optical Quality* (Optická kvalita) musíte vytvořit průměr umělé zornice, který bude použit pro měření. Stačí vybrat požadovanou hodnotu v poli *Artificial pupil diameter* (Průměr umělé zornice). V případě *Scatter Meter* (Měření rozptylu) není potřeba tento parametr nastavovat. Podle definice parametru OSI bude měření provedeno pomocí 4mm umělé zornice bez ohledu na zadanou hodnotu. Pokud při pořizování obrazů software zjistí, že pacientova zornice je horší než použitá umělá zornice, na konci procesu se zobrazí výstraha.

Klikněte na *Scatter Meter* (Měření rozptylu) nebo *Optical Quality* (Optická kvalita), chcete-li zahájit odpovídající proces měření (vyhodnocení nitroočního rozptýleného světla nebo optické kvality pro vidění na dálku). Oba procesy se skládají ze zachycení šesti obrazů s dvojitým průchodem v podmínkách nejlepší sférické korekce (vidění na dálku) a z jejich zpracování. Systém ohraničí zeleně ty obrazy, které považuje za správné. Jakmile je zachycení dokončeno, uživatel může z výpočtů zkontrolovat jakýkoli požadovaný obraz kliknutím myši na daný obraz. Zkontrolované obrazy budou ohraničeny červeně. Obrazy jsou zpracovány a analyzovány kliknutím na *Results* (Výsledky) a tyto výsledky jsou zobrazeny s různými možnostmi vizualizace (viz oddíl 3.6.4.1).



Obr. 16. Měření *Scatter Meter* (Měření rozptylu)

Jestliže není měření uspokojivé, můžete je opakovat kliknutím na *Return* (Zpět).

Pokud používáte software v režimu platby za pacienta a kliknete na Results (Výsledky), bude systém považovat vaše měření za dokončené. Kredit pro měření vám umožní dokončit dvě po sobě jdoucí měření u stejného pacienta. Takže kredit pro měření bude odečten od vašeho počtu kreditů, jakmile dokončíte první měření pacienta, ale nebude účtován v případě provedení druhého měření ihned po prvním měření. Pokud provedete třetí měření, bude kredit opět účtován a čtvrté měření bude bezplatné, a tak dále. Vezměte v úvahu, že pokud vstoupíte do databáze a vyberete pacienta, bude tento vždy považován za nového pacienta bez ohledu na to, zda jste vybrali stejného pacienta.

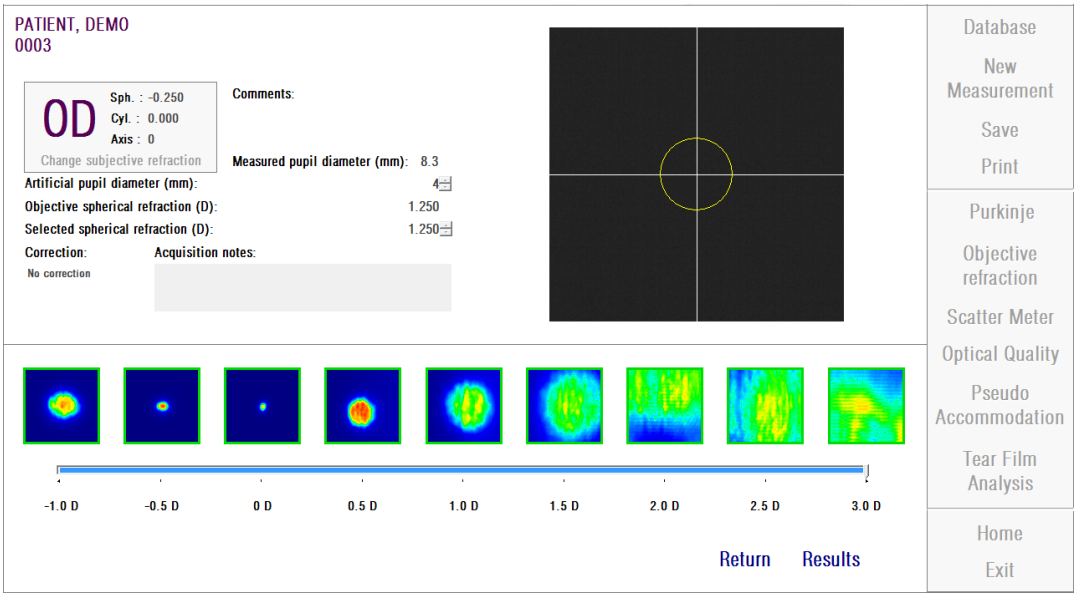
3.6.3.2 Pseudoakomodace

Viz oddíl 3.3 ohledně pokynů pro pacienta.

Jakmile je proces *Objective Refraction* (Objektivní refrakce) proveden, měření může být zahájeno. V případě *Pseudo Accommodation* (Pseudoakomodace) musíte vytvořit průměr umělé zornice, který bude použit pro měření. Stačí vybrat požadovanou hodnotu v poli *Artificial pupil diameter* (Průměr umělé zornice).

Klikněte na *Pseudo Accommodation* (Pseudoakomodace), chcete-li zahájit proces měření rozsahu pseudoakomodace. Tento proces proměří rozsah 4 dioptrií [BF + 1 dioptrie, BF - 3 dioptrie] od hodnoty nejlepší korekce (BF), změřené během procesu *Objective Refraction* (Objektivní refrakce) nebo podle zadání uživatele.

Tento systém provádí kroky -0,5 D a zaznamenává obrazy při každém kroku až do dosažení koncové polohy. Zaznamenané obrazy jsou zobrazeny v reálném čase.



Obr. 17. Měření *Pseudo Accommodation* (Pseudoakomodace)

Je třeba vzít v úvahu, že při měření na BF + 1 D a BF + 0,5 D nebude pacient schopen vidět terč jasně, bez ohledu na to, jak se snaží akomodovat. V rozmezí mezi BF a BF - 3 D by se pacient měl vždy snažit akomodovat, aby viděl terč jasně.

Při provádění sekvence pseudoakomodace musí být pacient požádán, aby se pokoušel zaostřit na terč během celého procesu. V opačném případě může měření vyústit v nesprávný výsledek

Považujete-li proces za správný, klikněte na *Results* (Výsledky), chcete-li zobrazit koncové výpočty. V opačném případě můžete test opakovat kliknutím na tlačítko *Return* (Zpět).

Pokud používáte software v režimu platby za pacienta a kliknete na Results (Výsledky), bude systém považovat vaše měření za dokončené. Kredit pro měření vám umožní dokončit dvě po sobě jdoucí měření u stejného pacienta. Takže kredit pro měření bude odečten od vašeho počtu kreditů, jakmile dokončíte první měření pacienta, ale nebude účtován v případě provedení druhého měření ihned po prvním měření. Pokud provedete třetí měření, bude kredit opět účtován a čtvrté měření bude bezplatné, a tak dále. Vezměte v úvahu, že pokud vstoupíte do databáze a vyberete pacienta, bude tento vždy považován za nového pacienta bez ohledu na to, zda jste vybrali stejného pacienta.

3.6.3.3 Analýza slzného filmu

Viz oddíl 3.3 ohledně pokynů pro pacienta.

Poznámka: Tento typ měření nemusí být ve vašem systému k dispozici.

Jakmile je proces *Objective Refraction* (Objektivní refrakce) proveden, měření může být zahájeno. V případě *Tear Film Analysis* (Analýza slzného filmu) nemusíte nastavovat průměr umělé zornice. Aby byla zajištěna detekce jakékoli degradace slzného filmu, včetně obvodu zornice pacienta, provádí se tento postup pomocí maximální velikost umělé zornice (7 mm) bez ohledu na to, jaká je zadaná hodnota.

Sekvence analýzy slzného filmu může být řízena zvukovým vzorcem či nikoliv. Získané výsledky zobrazí různé informace podle toho, zda bylo měření řízeno zvukovým vzorcem či nikoliv. Chcete-li nakonfigurovat výchozí režim, ve kterém bude prováděna sekvence analýzy slzného filmu, přejděte na obrazovku Setup (Nastavení) (viz kapitola 3.8.1).

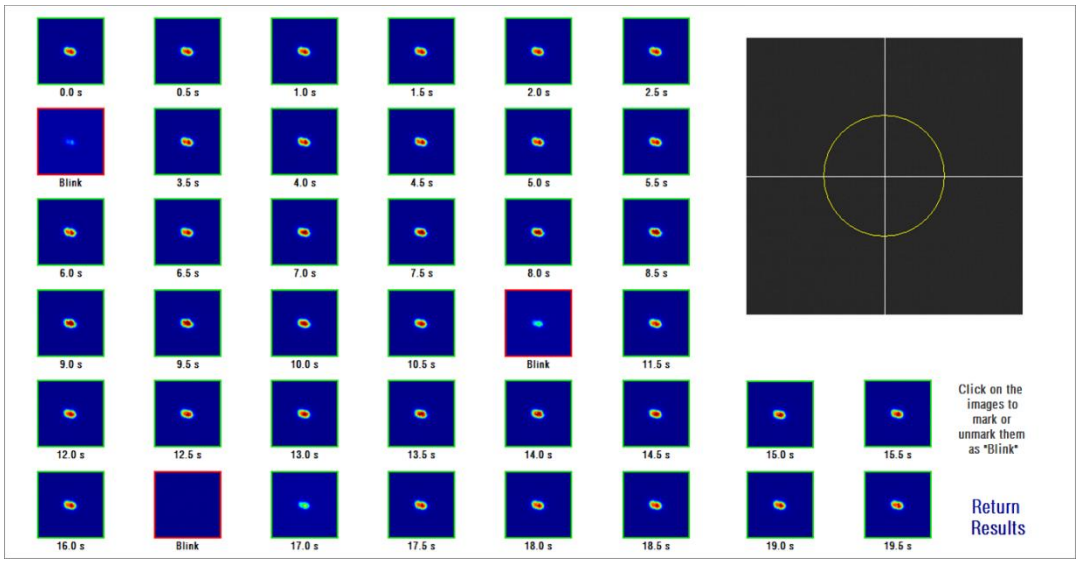
Chcete-li zahájit sekvenci analýzy slzného filmu po provedení výchozího nastavení, klikněte na ***Tear Film Analysis*** (Analýza slzného filmu). Chcete-li příležitostně provádět sekvenci s použitím jiného vzorce, můžete tak učinit kliknutím na tlačítko ***Tear Film Analysis*** (Analýza slzného filmu), zatímco je stisknuta klávesa Ctrl. Použití tohoto způsobu vám navíc umožní rychle změnit výchozí vzorec, aniž byste museli přejít na obrazovku ***Setup*** (Nastavení).

Klikněte na *Tear Film Analysis* (Analýza slzného filmu), chcete-li zahájit proces vyhodnocování dynamiky slzného filmu. Tento proces se skládá ze zaznamenání obrazů s dvojitým průchodem každých 0,5 sekundy, dokud není dokončen záznam o délce 20 sekund. Takto systém zaznamená 40 obrazů, které znázorňují vývoj optické kvality během těchto 20 sekund. Tyto obrazy jsou zobrazeny v reálném čase.

Pacientovi se důrazně doporučuje, aby měl stále zavřené druhé oko, které není měřeno, aby se zabránilo stimulaci slzných žláz a tvorbě „přebytečných“ slz.

Uživatel by se měl snažit udržet oko pacienta vycentrované na obrazu, aby se zajistilo, že jakákoli odchylka mezi obrazy je z důvodu změny slzného filmu. Pokud pacient v průběhu procesu mrkne, okolo živého obrazu oka se zobrazí červený rámeček a odpovídající obraz bude označen jako „Blink“ (Mrknutí).

Obr. 18 znázorňuje výsledek procesu analýzy slzného filmu.



Obr. 18. Měření *Tear Film Analysis*(Analýza slzného filmu)

Na konci 20 sekund uvidíte všech 40 zachycených obrazů. Pod každým z nich můžete najít přesný čas, kdy byl obraz zachycen. Některé z nich však mohou být označeny jako „Blink“ (Mrknutí). Obrazy považované za mrknutí budou navíc označeny červeným rámečkem, zatímco ostatní budou označeny zeleným

rámečkem. Kliknutím na jakýkoli obraz můžete změnit jeho stav z „Blink“ na normální stav, nebo z normálního stavu na „Blink“.

Považujete-li proces za správný, klikněte na *Results* (Výsledky), chcete-li zobrazit koncové výpočty. V opačném případě můžete test opakovat kliknutím na tlačítko *Return* (Zpět).

Pokud používáte software v režimu platby za pacienta a kliknete na Results (Výsledky), bude systém považovat vaše měření za dokončené. Kredit pro měření vám umožní dokončit dvě po sobě jdoucí měření u stejného pacienta. Takže kredit pro měření bude odečten od vašeho počtu kreditů, jakmile dokončíte první měření pacienta, ale nebude účtován v případě provedení druhého měření ihned po prvním měření. Pokud provedete třetí měření, bude kredit opět účtován a čtvrté měření bude bezplatné, a tak dále. Vezměte v úvahu, že pokud vstoupíte do databáze a vyberete pacienta, bude tento vždy považován za nového pacienta bez ohledu na to, zda jste vybrali stejného pacienta.

3.6.4 Monitorování výsledků

Obrazovky výsledků pro různé typy měření mají společnou plochu, která obsahuje parametry použité při měření. Tyto parametry jsou:

OD/OS: Měřené oko (pravé/levé).
Sph, Cyl, Axis (Sfér., Cyl., Osa): Hodnoty subjektivní refrakce zadané uživatelem před provedením měření.
Comments (Poznámky): Poznámky vztahující se k pacientovi a zadané uživatelem do údajů pacienta v *Database* (Databáze).
Artificial pupil diameter (Průměr umělé zornice): Průměr umělé zornice použitý pro měření, zadaný uživatelem.
Measured pupil diameter (Změřený průměr zornice): Průměr zornice pacienta změřený přístrojem. Hodnota 0,0 bude znamenat, že velikost zornice pacienta nebylo možné změřit.
Objective spherical refraction (Objektivní sférická refrakce): Nejlepší

sférická korekce získaná během procesu *Objective Refraction* (Objektivní refrakce).

Selected spherical refraction (Vybraná sférická refrakce): Sférická korekce použitá pro měření.

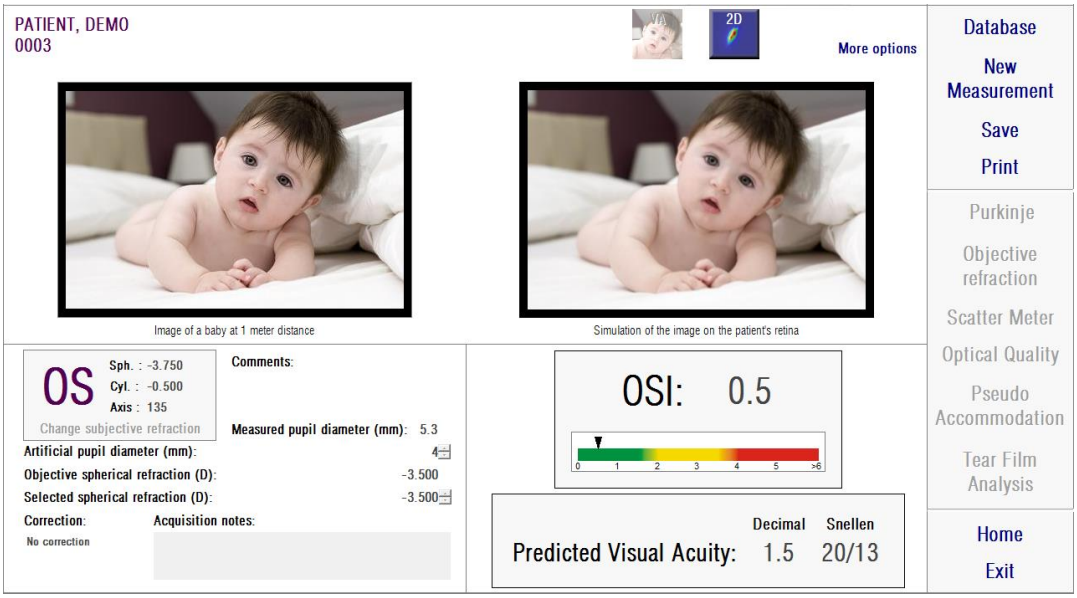
Correction (Korekce): Znázorňuje, zda bylo měření provedeno bez externí refrakční korekce, s korekcí astigmatismu nebo s totální korekcí, podle zadání uživatele.

Acquisition notes (Pořizovací poznámky): Poznámky vztahující se k měření, zadané uživatelem. Tyto poznámky mohou být uživatelem upraveny při jakémkoli následném prohlížení.

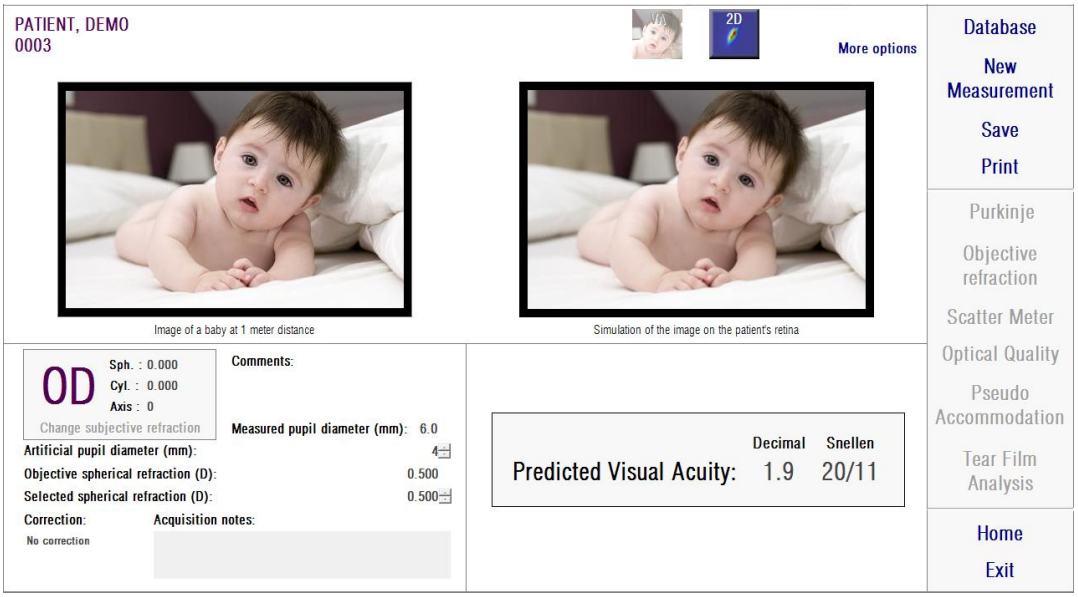
Číselné výsledky a různé dostupné vizualizace budou záviset na konkrétním typu měření. Na následujících stránkách najdete popis různých prvků uvedených pro každý typ.

3.6.4.1 Měření rozptylu a optická kvalita

Jakmile jsou dokončeny procesy *Scatter Meter* (Měření rozptylu) nebo *Optical Quality* (Optická kvalita), klikněte na *Results* (Výsledky). Výsledky jsou zobrazeny v Obr. 19 a Obr. 20.



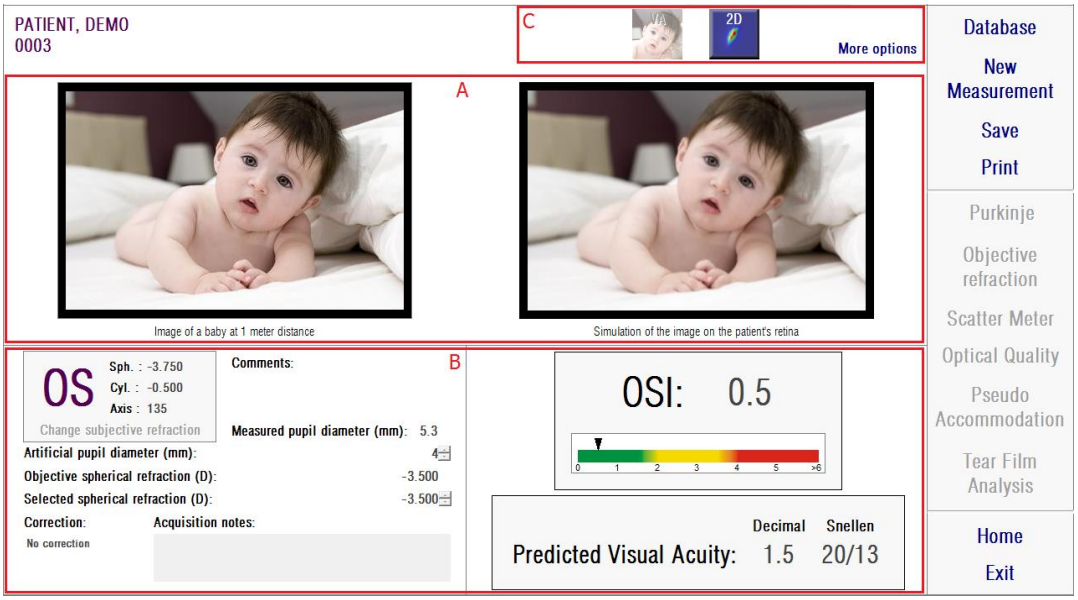
Obr. 19. Výsledky *Scatter Meter* (Měření rozptylu).



Obr. 20. Výsledky *Optical Quality* (Optická kvalita)

Výsledky poskytnuté systémem pro oba typy měření jsou v podstatě stejné s výjimkou parametru OSI (*Objective Scattering Index*) vypočítaného pouze pro *Scatter Meter* (Měření rozptylu) (viz oddíl 1.1.2).

Obrazovka výsledků je rozdělena na tři zřetelně oddělené oblasti, jak je znázorněno níže:



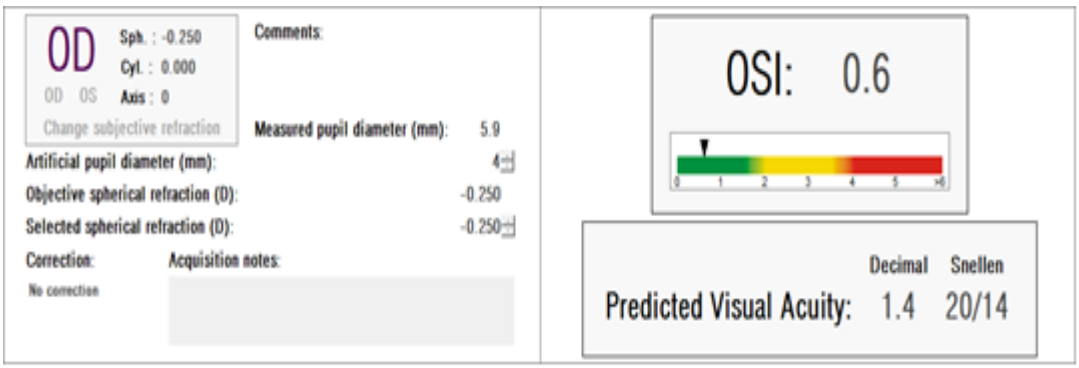
Obr. 21. Oblasti obrazovky výsledků

A. Oblast vizualizace obrazu: V závislosti na výběru pomocí tlačítek v oblasti C zobrazí tato oblast jednu z možností vizualizace, které jsou k dispozici v normálním režimu (VA simulace, 2D) nebo v režimu pro zkušené uživatele (3D, profil, MTF). (Viz níže pro více informací).

B. Vstupní/výstupní data: V této oblasti jsou nejreprezentativnější číselné výsledky získané při měření, jakož i hodnoty vstupních parametrů. Nejreprezentativnější výsledky jsou:

OSI: Pouze pro *Scatter Meter* (Měření rozptylu). Úroveň nitroočního rozptylu oka kvantifikuje *Objective Scattering Index* (Objektivní index rozptylu). Pro lepší srozumitelnost je hodnota OSI reprezentována také barevnou škálou. Takto je grafickým způsobem zobrazeno, zda tato hodnota odpovídá nízké, střední nebo vysoké úrovni rozptylu. Hodnoty v zeleném rozsahu stupnice reprezentují oči s nízkou úrovní rozptylu. Hodnoty ve žlutém rozsahu stupnice reprezentují případy, kdy rozptyl začíná být významný (první fáze šedého zákalu, čočky se začínají zakalovat atd.). Hodnoty v červené části stupnice představují oči s vysokou úrovní rozptylu (zralé šedé zákaly atd.).

Predikovaná zraková ostrost: Jde o hodnotu zrakové ostrosti odhadnutou z optické kvality skutečného oka (*MTF*). Lze ji chápat jako monokulární zrakovou ostrost, kterou by pacient měl tehdy, kdyby její hodnota závisela pouze na optických faktorech. Nebere v úvahu vzorkování sítnice a neurální zpracování prováděné později. Výsledek je uveden jak v desetinné, tak i ve Snellenově notaci.



Obr. 22. Vstupní/výstupní data

C. **Oblast tlačítek:** Skládá se z tlačítek, které umožňují přístup k různým možnostem vizualizace výsledků získaných při měření. Ve výchozím nastavení jsou zobrazeny dvě možnosti (VA simulace a 2D). Pomocí tlačítka More options (Další možnosti) je možné kromě dvou výchozích možností získat i přístup k vizualizacím pro zkušené uživatele (3D, Profile a MTF).

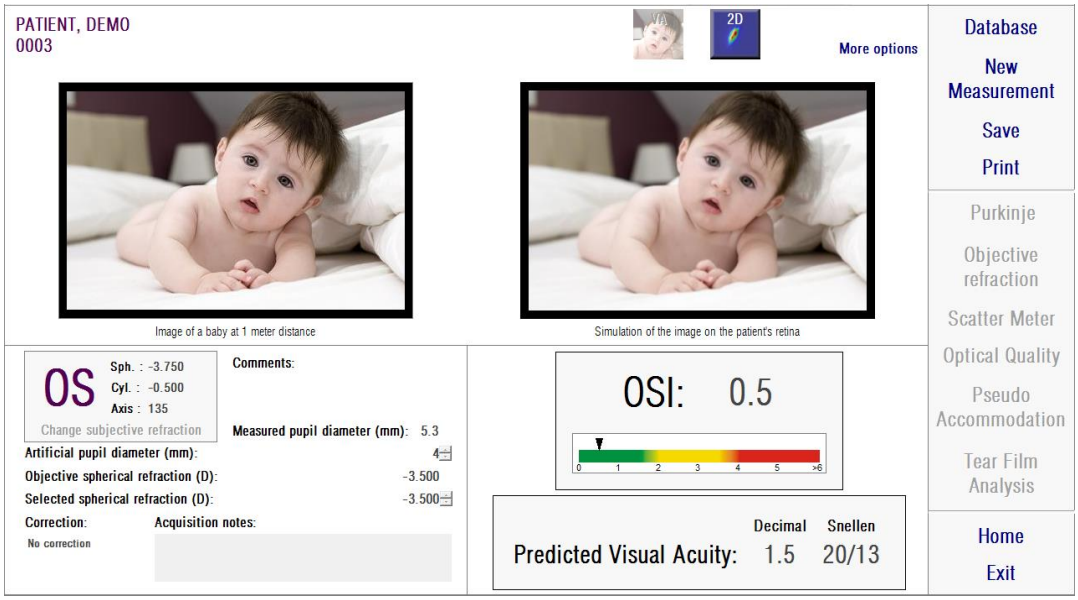
Nyní popíšeme, co může uživatel nalézt v každé z různých možností vizualizace.

Vizualizace VA simulace

Klikněte na tlačítko *VA* v oblasti tlačítek pro výsledky, chcete-li přejít na obrazovku *VA Simulation* (VA simulace). Toto je výchozí možnost, která se zobrazí ihned po zpracování výsledků.

Cílem této obrazovky (Obr. 23) je ukázat, jak vypadá obraz běžné scény, promítaný na sítnici pacienta. Konkrétně software zobrazuje obraz dítěte umístěného ve vzdálenosti 1 metru od pozorovatele.

Na levé straně obrazovky můžete vidět původní scénu. Na pravé straně najdete simulaci, jak by se tato scéna zobrazila na sítnici. Této simulace je dosaženo pomocí konvoluce původní scény s PSF oka, měřené přístrojem. Tímto způsobem se znázorní, jak aberace a nitrooční rozptyl optického systému pacienta ovlivňují tvorbu obrazu. Toto neznamená, že pacient vidí stejným způsobem, jako na obrazovce, protože jediným uvažovaným faktorem je zde optická kvalita, nikoli neurální zpracování prováděné na obrazu sítnice.



Obr. 23Vizualizace *VA Simulation* (VA simulace)

Pro normální a zdravé oko budou oba obrazy (původní a sítnicový) velmi podobné. V případě očí s aberacemi si všimněte rozostření obrazu, takže bude obtížnější rozlišit jeho detaily. V případě očí s vysokou hodnotou nitroočního rozptylu si všimněte jasné celkové ztráty kontrastu na obrazu. Je třeba vzít v úvahu, že další vlivy, jako je odlesk nebo světelné kruhy, nejsou na tomto obrazu simulovány, takže jejich přítomnost nelze očekávat.

Obrazy lze exportovat dvojkliknutím na obraz a výběrem požadované destinace. Můžete je exportovat jako soubory *bmp* nebo *jpeg.*

Vizualizace *2D*

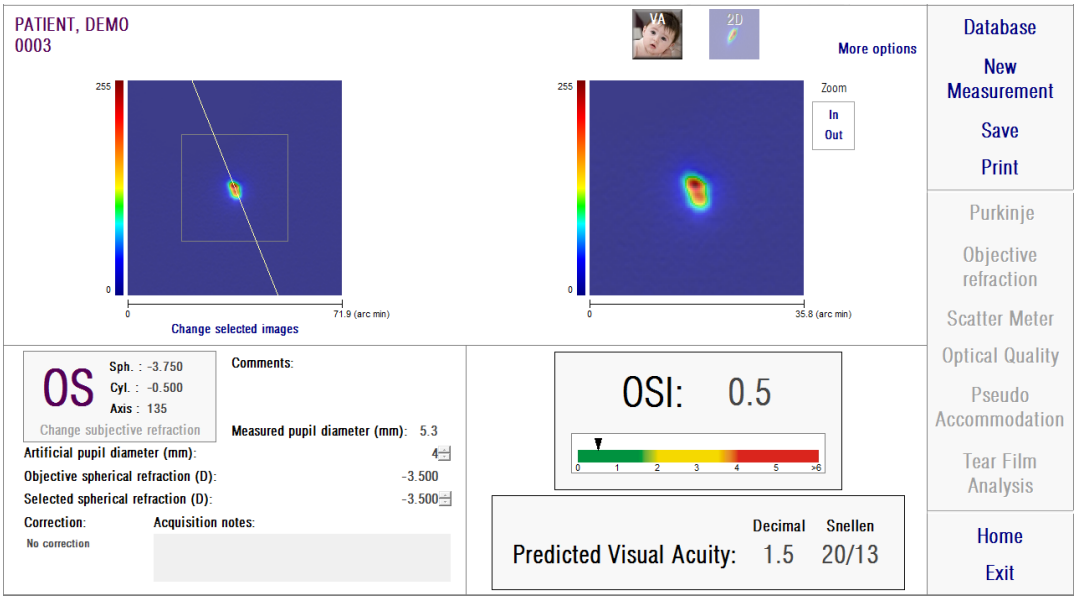
Klikněte na tlačítko 2D v oblasti tlačítek pro výsledky, chcete-li přejít na obrazovku 2D.

Na této obrazovce jsou zobrazeny reprezentace dvou sítnicových obrazů, jak je vidět na Obr. 24. Sítnicový obraz ve 2D je zobrazen na levé straně obrazovky ve své původní velikosti, zatímco na pravé straně je přiblížen/oddálen. Přiblížení a oddálení lze provést kliknutím na tlačítko *In* (Přiblížit) nebo *Out* (Oddálit) (maximální faktor přiblížení je 16 a minimální faktor přiblížení je 2). Jednotlivé hladiny přiblížení/oddálení jsou reprezentovány barevnou škálou.

Kliknutím a přetažením myši nad levým obrazem můžete vybrat konkrétní oblast obrazu. Tato oblast se zobrazí s odpovídajícím přiblížením/oddálením na obrazu vpravo. Měřítko obou obrazů je uvedeno pod každým z nich v obloukových minutách.

Kliknutím pravého tlačítka myši a přetažením nad jedním z obrazů můžete měřit vzdálenosti na sítnicovém obrazu. Změřená vzdálenost se zobrazí přes kurzor myši.

Obrazy lze exportovat dvojkliknutím na obraz a výběrem požadované destinace. Můžete je exportovat jako soubory *bmp* nebo *jpeg.*



Obr. 24. Vizualizace 2D

Vizualizace *3D*

Tato možnost je k dispozici pouze po kliknutí na tlačítko *More options* (Další možnosti). Je určena pro zkušené uživatele.

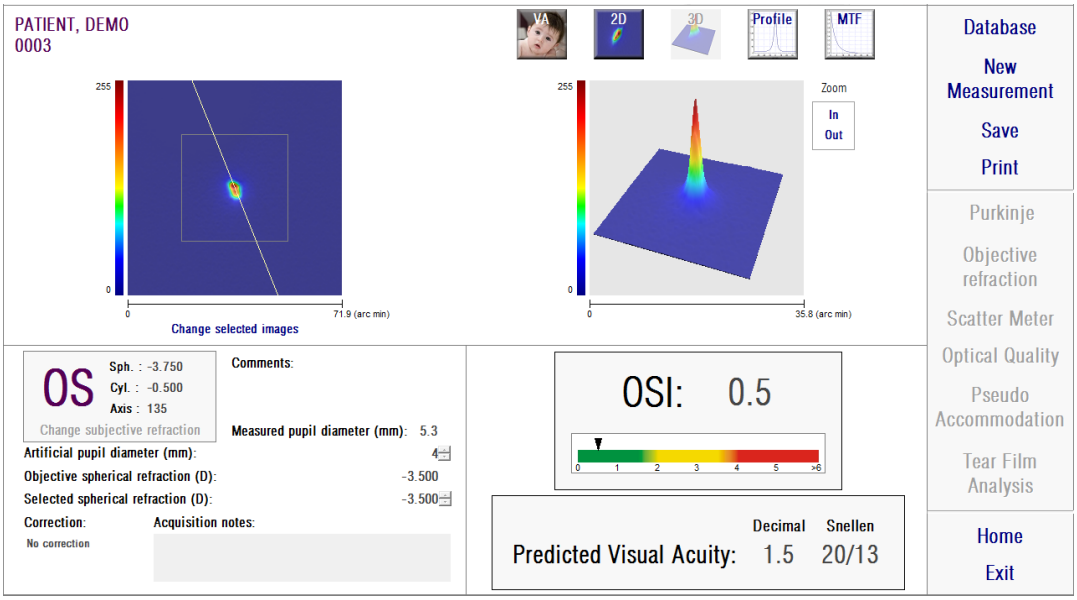
Klikněte na tlačítko *3D* v oblasti tlačítek pro výsledky, chcete-li přejít na obrazovku *3D.*

3D reprezentace sítnicového obrazu je zobrazena na pravé straně obrazovky (Obr. 25). Přiblížení a oddálení lze provést kliknutím na tlačítka *In* nebo (Přiblížit) *Out*

(Oddálit).

Sítnicový obraz můžete otáčet, přemísťovat a měnit jeho velikost přetahováním myši nad obrazem.

Obrazy lze exportovat dvojkliknutím na obraz a výběrem požadované destinace. Můžete je exportovat jako soubory *bmp* nebo *jpeg.*



Obr. 25. Vizualizace *3D*

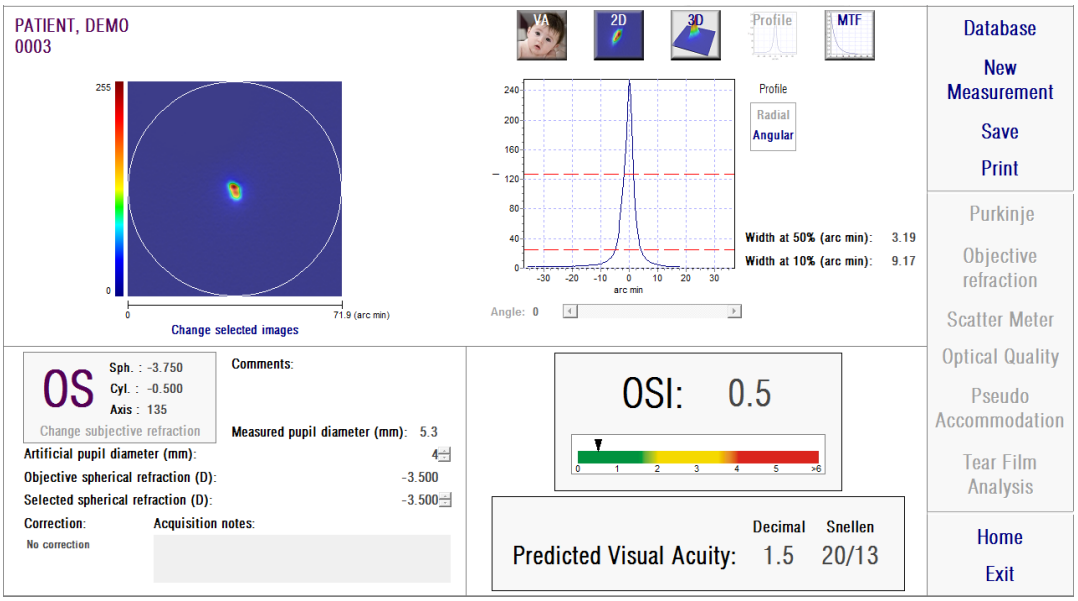
Vizualizace *Profile* (Profil)

Tato možnost je k dispozici pouze po kliknutí na tlačítko *More options* (Další možnosti). Je určena pro zkušené uživatele.

Klikněte na tlačítko *Profile* (Profil) v oblasti tlačítek pro výsledky, chcete-li přejít na obrazovku *Profile* (Profil).

Pravá strana obrazovky zobrazuje distribuční profil intenzity sítnicového obrazu. Pomocí myši můžete vybrat konkrétní oblast a poté ji přiblížit nebo oddálit. Chcete-li provést přiblížení, musíte začít s výběrem požadované oblasti z levého horního rohu. Chcete-li provést oddálení, musíte začít s výběrem požadované oblasti z pravého dolního rohu.

Radiální profil zobrazuje průměrný profil. Chcete-li vidět profil v požadovaném úhlu, vyberte *Angular* (Úhlový). Pomocí posuvníku, který se objeví pod obrazem, můžete změnit požadovaný úhel.



Obr. 26. Vizualizace *Profile* (Profil)

Software také zobrazuje hodnoty šířek profilu při 50 % a 10 % jejich maximální hodnoty. S těmito hodnotami může uživatel získat informace o velikosti a tvaru profilu obrazu.

Graf profilu lze exportovat dvojkliknutím na graf a výběrem požadované destinace. Můžete jej exportovat jako obrazový soubor (*bmp* nebo *jpeg*) nebo uložit data grafu jako textový soubor (*txt*).

Vizualizace MTF

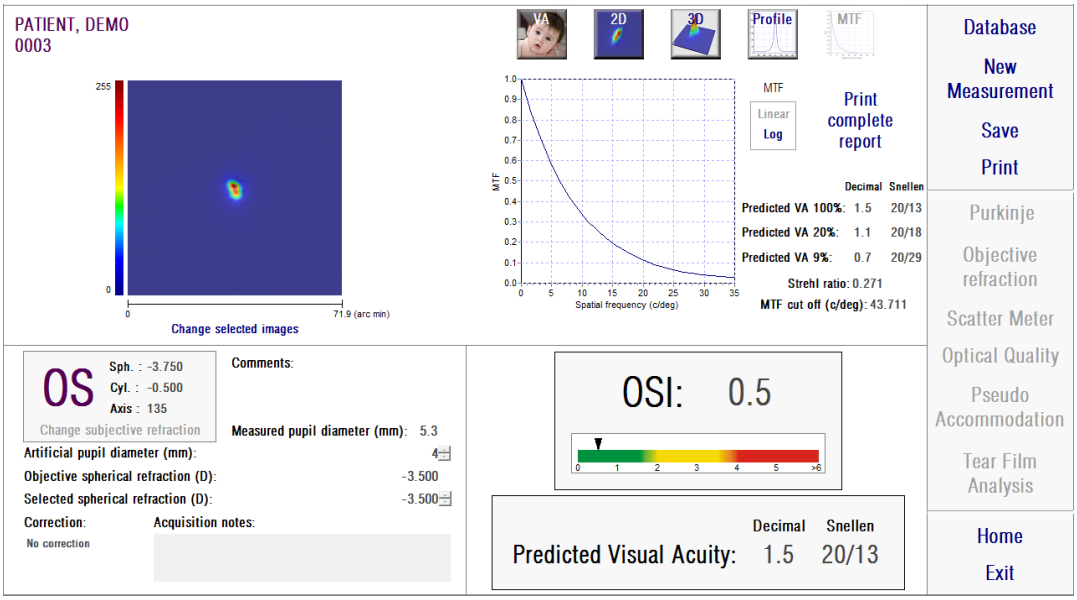
Tato možnost je k dispozici pouze po kliknutí na tlačítko *More options* (Další možnosti). Je určena pro zkušené uživatele.

Klikněte na tlačítko *MTF* v oblasti tlačítek pro výsledky, chcete-li přejít na obrazovku *MTF*

.

MTF kompletně popisuje výkonnost optického systému. Hodnoty MTF reprezentují podíl kontrastu obrazu a kontrastu objektu pro každou prostorovou frekvenci (viz oddíl 1.1.3). Z této funkce může systém odhadnout zrakovou ostrost v důsledku optiky oka pro různé kontrasty (*Predikovaná VA 100 %*, *20 %* a *9 %*). Tato informace má podobný význam, jako informace získaná subjektivními technikami, například testy pomocí Snellenova diagramu. Je však třeba upozornit, že tato informace je ovlivněna pouze optickými vadami, zatímco v subjektivním měření je silně ovlivněna neurálním zpracováním. Odhadovaná zraková ostrost je uvedena jak v desetinné, tak i ve Snellenově notaci.

Je poskytnuta také hodnota *MTF cut off* (Mezní frekvence MTF). Čím vyšší jsou hodnoty mezní frekvence, tím lepší je sítnicový obraz (viz oddíl 1.1.3). Další parametr poskytnutý systémem je *Strehl ratio* (Strehlův poměr). Tento poměr je kvalitativním měřením optické kvality oka a lze jej vypočítat jako poměr MTF oka a systému omezeného difrakcí. Jedná se proto o hodnotu mezi 0 a 1. Opět platí, že čím vyšší je hodnota, tím lepší je optická kvalita. Referencí je normální mladé oko o průměru zornice 4 mm, které má Strehlův poměr okolo 0,3.



Obr. 27. Vizualizace MTF

K dispozici jsou dvě reprezentace MTF:

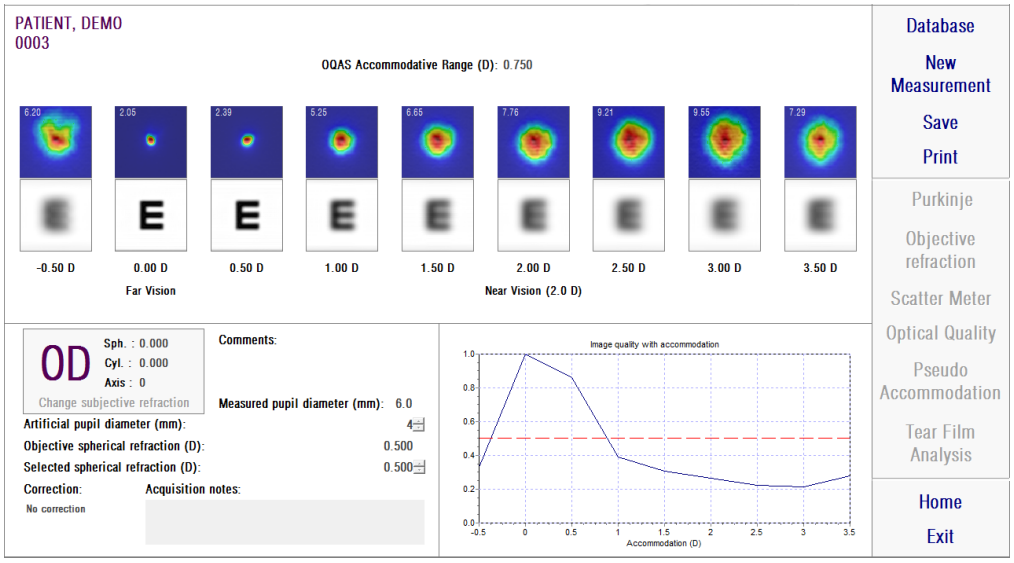
- Lineární (*Linear*), která je nastavena jako výchozí, když vyberete MTF graf poprvé. Prostorová frekvence je zobrazena v lineárním měřítku.
- Logaritmická (*Log*), kde je osa prostorové frekvence zobrazena v logaritmickém měřítku, což umožňuje jasně rozeznat mezní frekvenci (*MTF Cut off*).

Takový graf je zobrazen na pravé straně obrazovky. Pomocí myši můžete vybrat konkrétní oblast a poté ji přiblížit nebo oddálit. Chcete-li provést přiblížení, musíte začít s výběrem požadované oblasti z levého horního rohu. Chcete-li provést oddálení, musíte začít s výběrem požadované oblasti z pravého dolního rohu.

MTF graf lze exportovat dvojkliknutím na graf a výběrem požadované destinace. Můžete jej exportovat jako obrazový soubor (*bmp* nebo *jpeg*) nebo uložit data grafu jako textový soubor (*txt*).

3.6.4.2 Pseudoakomodace

Po dokončení procesu měření *Pseudo Accommodation* (Pseudoakomodace) a kliknutí na *Results* (Výsledky) získáte výsledky, jak je zobrazeno na Obr. 28.



Obr. 28. Výsledky Pseudo Accommodation (Pseudoakomodace)

Obrazovka výsledků zobrazuje všech devět obrazů zaznamenaných v průběhu

procesu (viz oddíl 3.6.3.2). Navíc obsahuje graf indexu kvality obrazu pro každý krok. Tyto hodnoty kvality obrazu jsou normalizovány. Pro nejlepší sférickou korekci (BF) by proto hodnota měla být 1. Tento graf je zobrazen v pravé spodní části obrazovky. Pomocí myši můžete vybrat konkrétní oblast a poté ji přiblížit nebo oddálit. Chcete-li provést přiblížení, musíte začít s výběrem požadované oblasti z levého horního rohu. Chcete-li provést oddálení, musíte začít s výběrem požadované oblasti z pravého dolního rohu.

Accommodative Range (Akomodativní rozsah) *OQAS*™ je považován za dioptrický rozsah mezi BF a bodem, ve kterém kvalita klesne na 50 % svého maxima.

Hodnota v levém horním rohu každého obrazu odpovídá 50% šířce profilu v úhlových minutách.

Systém také poskytuje simulaci obrazu promítaného na sítnici pro optotyp (Snellenovo písmeno E) pro každý krok jako ve vizualizaci *VA simulation* (VA simulace) pro *Scatter Meter* (Měření rozptylu) a *Optical Quality* (Optická kvalita). Připomínáme, že to neznamená, že pacient vidí stejným způsobem, jako na obrazovce, protože jediným uvažovaným faktorem je zde optická kvalita, nikoli neurální zpracování prováděné na obrazu sítnice.

Obrazy lze exportovat dvojkliknutím na obraz a výběrem požadované destinace. Můžete je exportovat jako soubory *bmp* nebo *jpeg.*

Graf lze exportovat dvojkliknutím na tento graf a výběrem požadované destinace. Můžete jej exportovat jako obrazový soubor (*bmp* nebo *jpeg*) nebo uložit data grafu jako textový soubor (*txt*).

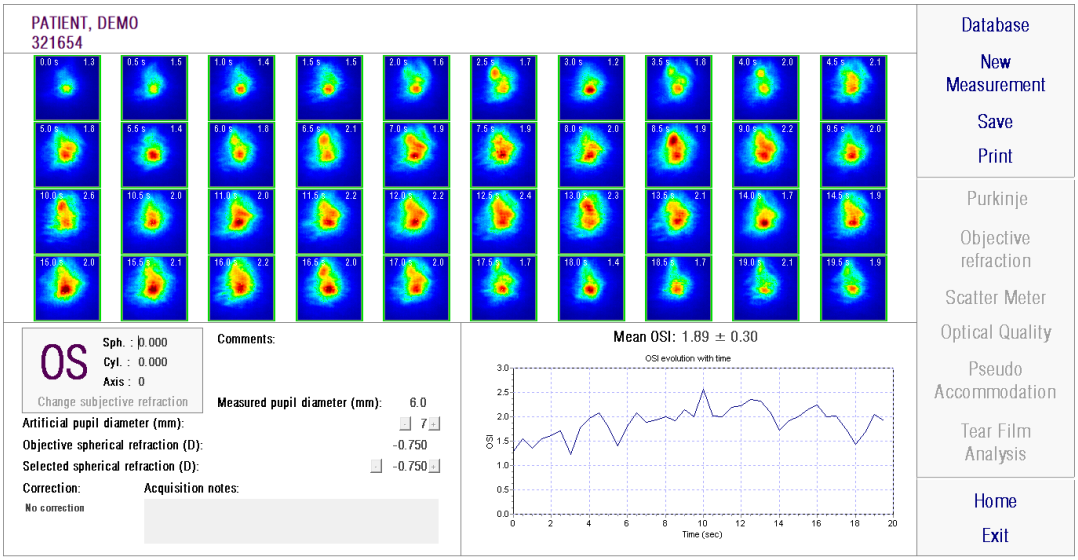
3.6.4.3 Analýza slzného filmu

Poznámka: Tento typ měření nemusí být ve vašem systému k dispozici.

Po dokončení procesu měření *Tear Film Analysis* (Analýza slzného filmu) a kliknutí na

Results (Výsledky) získáte výsledky, jak je znázorněno na Obr. 29. Informace zobrazené na obrazovce výsledků se budou lišit podle toho, zda se sekvence řídí zvukovým vzorcem nebo nikoliv.

3.6.4.3.1 Obrazovka výsledků bez zvukového vzorce



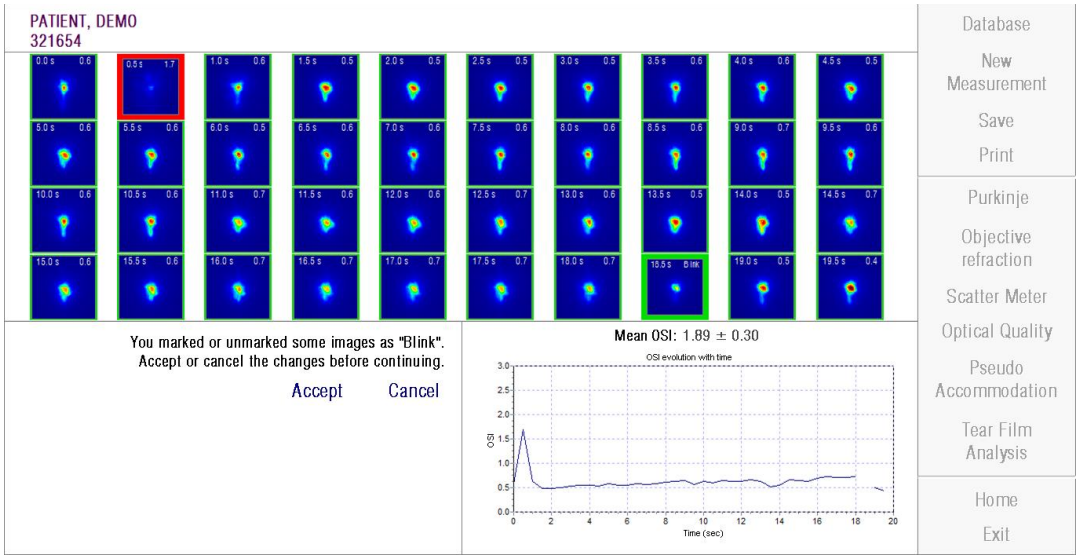
Obr. 29. Analýza slzného filmu bez výsledků zvukového vzorce

Obrazovka výsledků zobrazuje všech 40 obrazů zaznamenaných během procesu (viz oddíl 3.6.3.3). V horní části každého obrazu najdete dvě čísla. Levé číslo koresponduje s okamžikem, kdy byl obraz zaznamenán. Pravé číslo koresponduje s hodnotou OSI pro tento obraz.

K dispozici je také graf, který reprezentuje vývoj OSI v čase. Přírůstek hodnoty OSI může naznačovat degradaci obrazu s dvojitým průchodem způsobený rozpadem slzného filmu. Tento graf je zobrazen v pravé spodní části obrazovky. Pomocí myši můžete vybrat konkrétní oblast a poté ji přiblížit nebo oddálit. Chcete-li provést přiblížení, musíte začít s výběrem požadované oblasti z levého horního rohu.

Chcete-li provést oddálení, musíte začít s výběrem požadované oblasti z pravého dolního rohu.

Pokud bylo během měření detekováno mrknutí, odpovídající obraz bude označen jako „Blink“ (Mrknutí) a bod v grafu bude chybět. Chcete-li změnit kategorii některého z obrazů, vyberte jej kliknutím a zadejte softwaru pokyny, jak by měl být kategorizován. Takto budete moci vybrat další obrazy dříve, než zadáte pokyny softwaru pro přepočítání výsledků se zvážením provedených oprav.



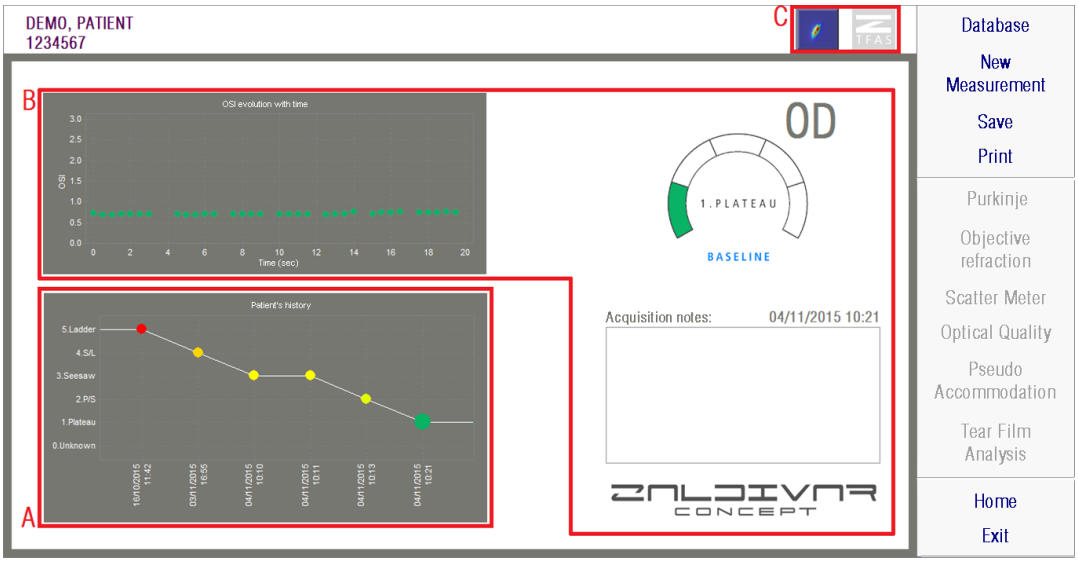
Obr. 30. Úprava kategorizace obrazů

Obrazy lze exportovat dvojkliknutím na obraz a výběrem požadované destinace. Můžete je exportovat jako soubory *bmp* nebo *jpeg.*

Graf lze exportovat dvojkliknutím na tento graf a výběrem požadované destinace. Můžete jej exportovat jako obrazový soubor (*bmp* nebo *jpeg*) nebo uložit data grafu jako textový soubor (*txt*). Tyto data budou exportována do několika sloupců, z nichž nejreprezentativnější jsou první 3: čas, hodnoty OSI, a zda došlo k mrknutí nebo ne. Všimněte si, že i když v grafu chybí bod kvůli mrknutí, odpovídající hodnota OSI nebude v exportovaných údajích chybět.

3.6.4.3.2 Obrazovka výsledků se zvukovým vzorcem

Tato obrazovka je rozdělena do 3 různých oblastí, jak je znázorněno na následujícím obrázku:



Obr. 31. Obrazovka výsledků analýzy slzného filmu se zvukovým vzorcem

A. Historie pacienta

Pokaždé, když je měření řízeno zvukovým vzorcem, je klasifikováno do jedné z následujících 5 skupin, výhodně definovaných a identifikovaných barvou a číslem:

- 1 --- Plateau (Plató) --- Intenzivní zelená
- 2 --- Plateau/Seesaw (Plató/Nahoru a dolů) --- Olivově zelená
- 3 --- Seesaw (Nahoru a dolů) --- Žlutá
- 4 --- Seesaw/Ladder (Nahoru a dolů/Žebřík) --- Oranžová
- 5 --- Ladder (Žebřík) --- Červená

Měření, jejichž charakteristiky neumožňují přesnou klasifikaci, jsou přidružena k páté skupině a identifikována nulou a černou barvou.

Cílem tohoto grafu je zobrazit vývoj určitého oka v čase. Přetahováním myši,

zatímco držíte pravé tlačítko, se můžete vodorovně pohybovat napříč grafem. Kliknutím na jakoukoli značku na grafu budete přesměrováni na přidružené detaily měření.

B. Detail konkrétního měření

V levé horní části uvidíte graf, který zobrazuje vývoj OSI během 20 sekund, po které trvá konkrétní měření. Barva grafu je přidružená skupině, ke které měření patří v souladu s jejími charakteristikami.

V pravé horní části jasně uvidíte skupinu, ke které studované měření patří, a také studované oko.

V pravé spodní části uvidíte poznámky přiřazené k měření na obrazovce, a také datum provedení. Tyto poznámky mohou být uživatelem pozměněny při dokončení měření nebo při jakémkoli následném prohlížení.

C. Oblast tlačítek

Je tvořena tlačítky, která přepínají zobrazené informace:

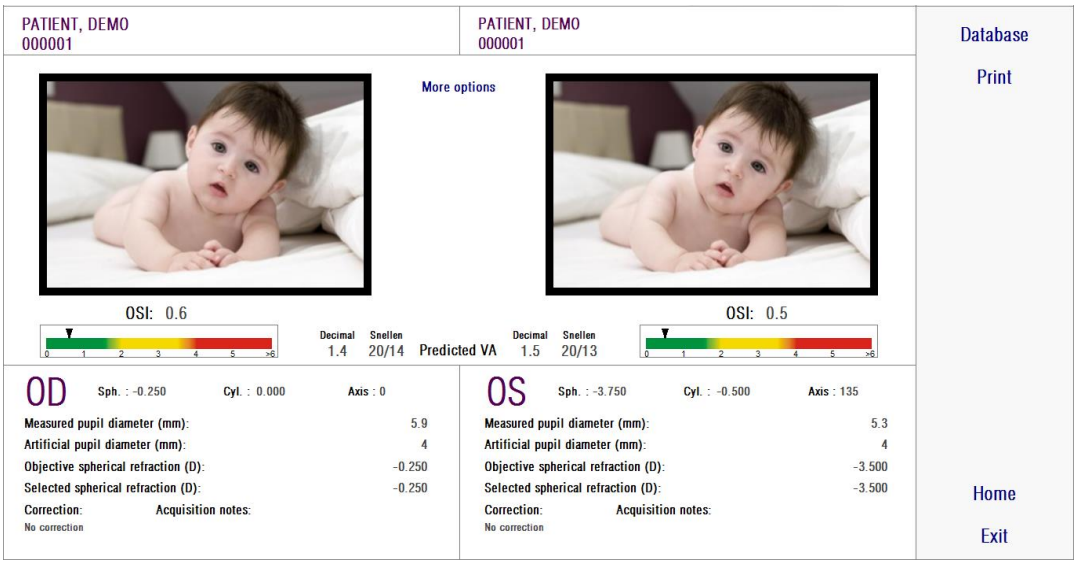
- Obrazy s dvojitým průchodem, vysvětlené v bodě 3.6.4.3.1.
- Klasifikace skupin, vysvětlené v bodech A a B tohoto oddílu

3.6.4.4 Obrazovky porovnání výsledků

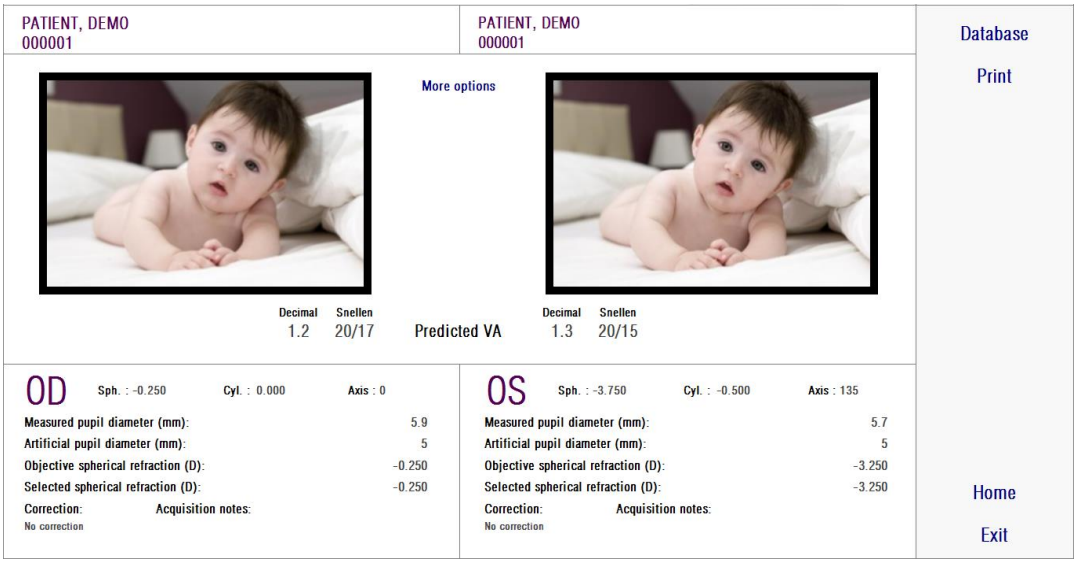
Jak je vysvětleno v oddílu 3.5.5, systém poskytuje obrazovku porovnání výsledků pro každý typ měření, s výjimkou měření Purkyňova obrazu.

Následující obrázky znázorňují příklad každé z těchto porovnávacích obrazovek. Všechny mají stejnou strukturu. Spodní část odpovídá parametrům použitým pro každé měření, zatímco v horní části najdete získané výsledky. Naleznete stejné číselné výsledky, jako kdybyste prohlíželi každé měření zvlášť. Stejným způsobem, jako na obrazovkách výsledků vysvětlených výše, můžete v případě *Scatter Meter* (Měření rozptylu) a *Optical Quality* (Optická kvalita) kliknout na *More options* (Další

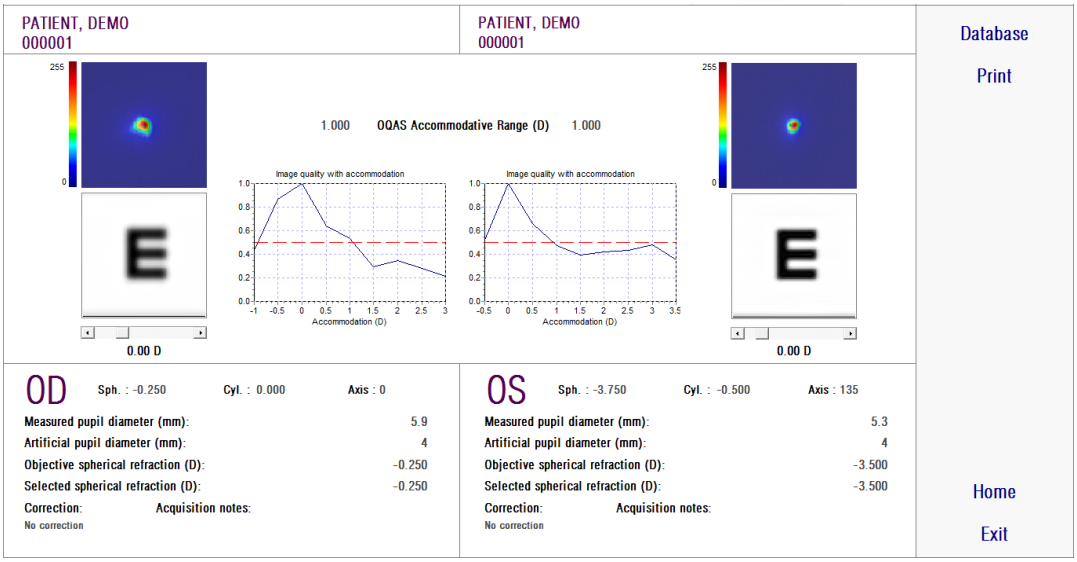
možnosti), chcete-li obdržet výsledky určené pro zkušené uživatele (jakož i náhledy *MTF* a *Profile*).



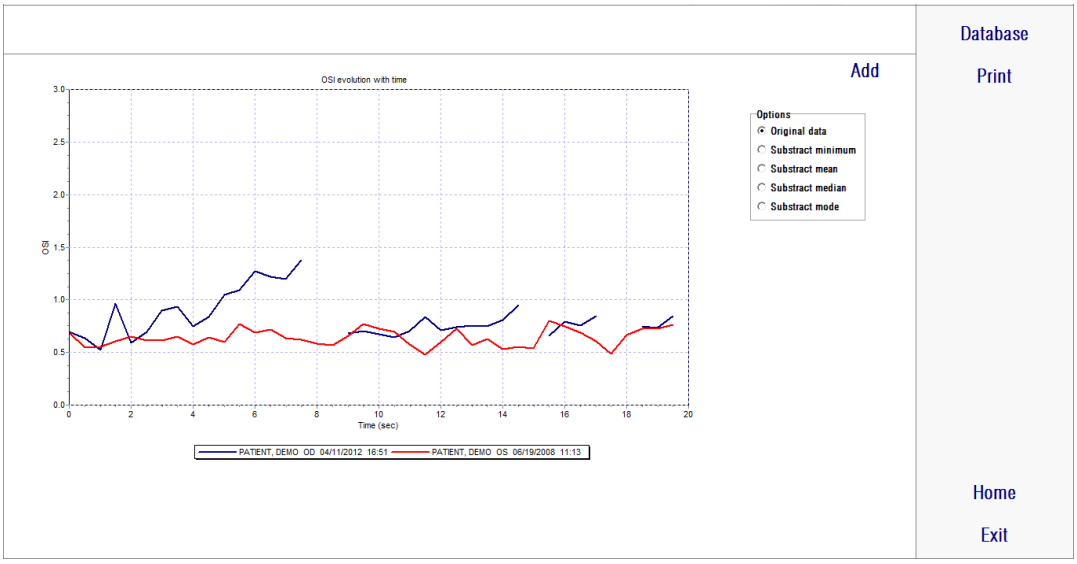
Obr. 32. Porovnání výsledků měření Scatter Meter (Měření rozptylu)



Obr. 33. Porovnání výsledků měření *Optical Quality* (Optická kvalita



Obr. 34. Porovnání výsledků měření Pseudo Accommodation (Pseudoakomodace)



Obr. 35. Porovnání výsledků měření Tear Film Analysis (Analýza slzného filmu)

Zprávu o porovnání je možné vytisknout. K vytisknutí této zprávy stačí kliknout na *Print* (Tisk). Viz oddíl 3.6.6 ohledně dalších informací.

Pro všechny obrazovky platí, že všechny obrazy lze exportovat dvojkliknutím na obrazy a výběrem požadované destinace. Můžete je exportovat jako soubory *bmp* nebo *jpeg.* Grafy lze exportovat také dvojkliknutím na graf a výběrem

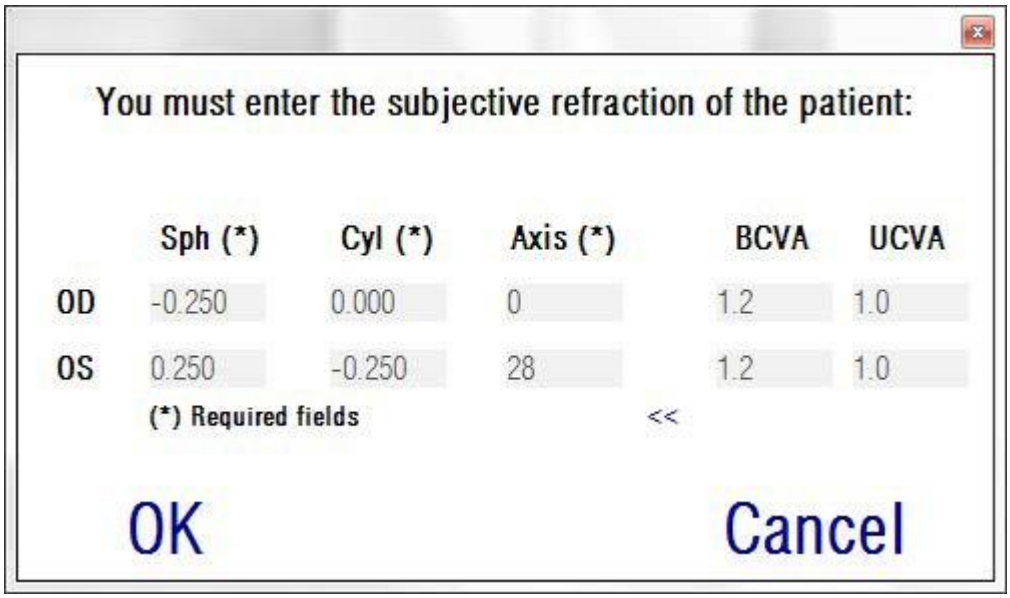
požadované destinace. Můžete je exportovat jako obrazový soubor (*bmp* nebo *jpeg*) nebo uložit data grafu jako textový soubor (*txt*).

3.6.5 Měření Purkyňova obrazu

3.6.5.1 Zadání subjektivní refrakce

Chcete-li přejít na obrazovku měření Purkyňova obrazu, musíte vybrat *Measurement* (Měření) a zadat subjektivní refrakci pacienta.

Pacient nesmí být korigován. Nesmíte používat zkušební čočky ani vlastní korekční prostředky pacienta.

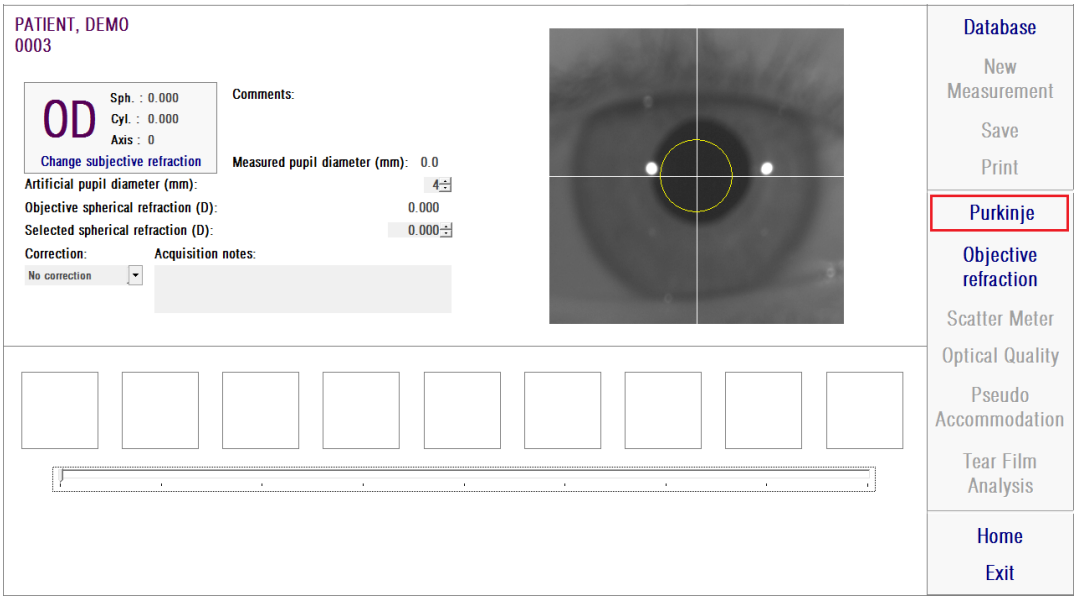


Obr. 36. Subjective refraction (Subjektivní refrakce) (zvětšené zobrazení)

Vzhledem k měření Purkyňova obrazu bude zadaná subjektivní refrakce použita k umístění terče do správné vzdálenosti od oka pacienta, aby pacient viděl terč jasně a pohodlně.

3.6.5.2 Výběr možnosti měření Purkyňova obrazu

Jakmile jste zadali subjektivní refrakci pacienta, měli byste kliknout na Purkinje (Purkyňův obraz).



Obr. 37. Volba Purkinje (Purkyňův obraz)

3.6.5.3 Polohování zařízení

Zatímco pacient sleduje terč, pomocí joysticku posuňte zařízení do největší vzdálenosti od oka pacienta, zatímco centrujete zornici pacienta na souřadnicové ose překrývající živý obraz.

Zatímco to provádíte:

- Neměli byste brát v úvahu, zda je pacientovo oko dobře zaostřeno na živý obraz či nikoli.
- Pacient může mrkat tak často, jak chce, protože není zachycen žádný obraz.

Obr. 38. Živý obraz zobrazující centrované oko, bez správného zaostření.

3.6.5.4 Vyberte požadovanou možnost

Jakmile je zařízení co nejdále od pacientova oka a oko vycentrované na ose, měli byste zvolit požadovanou možnost podle druhu měření, které chcete provést:

- *Pre-Without inlay* (Předběžné měření bez implantátu) pro pacienty, kteří nemají implantát KAMRA™.
- *Post-With inlay* (Následné měření s implantátem) pro pacienty, kteří již mají implantát KAMRA™.

Když vyberete jednu z obou možností, aktivuje se laserová dioda a stane se viditelnou pro pacienta. Pacient musí sledovat na laserový paprsek (červené světlo).

Možnosti *Automatic* (Automaticky) a *Manual* (Ručně) určují, zda musí být pořízené obrazy zkoumány automaticky pomocí softwaru nebo zda musí uživatel ručně vybrat přesnou pozici a velikost

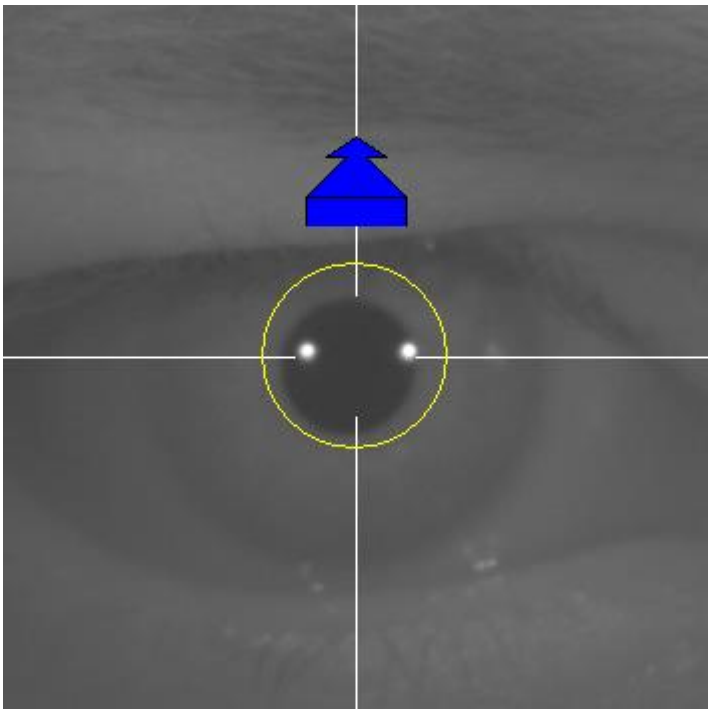
- Zornice, v případě obrazů Pre-Without inlay (Předběžné měření bez implantátu).
- Implantátu KAMRA™, v případě obrazů Post-With inlay (Následné měření s implantátem).

V této fázi může pacient stále mrkat, jak se mu zachce, aby se cítil pohodlně.

3.6.5.5 Zaostření pomocí indikačních šipek

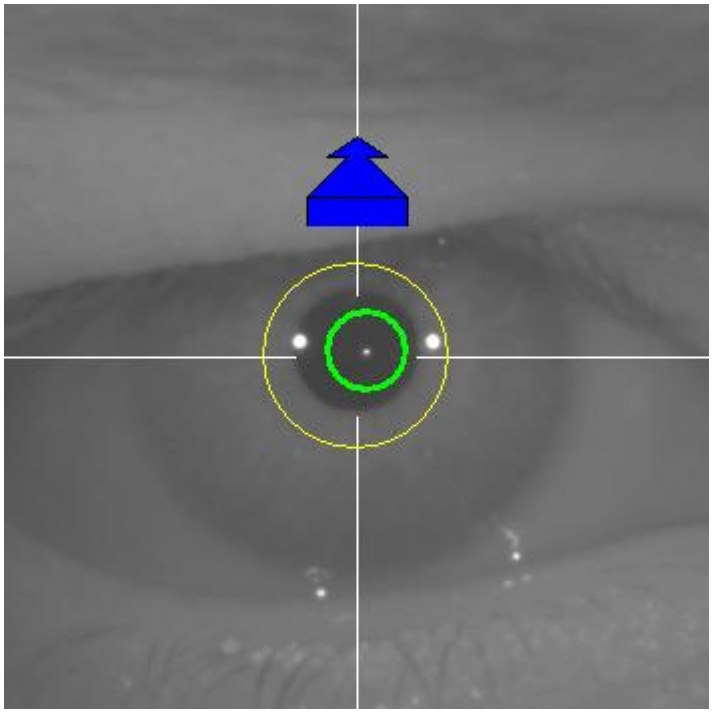
Během tohoto kroku bude software používat 2 šipky. Modrou směřující na oko pacienta a žlutou směřující na uživatele. Tyto šipky budou navádět pohyby uživatele. Mějte na paměti, že indikační šipky se zobrazí pouze tehdy, když je oko dobře vycentrováno v nitkovém kříži.

Modrá šipka ze začátku indikuje, že uživatel má přesunout přístroj do blízkosti pacienta.



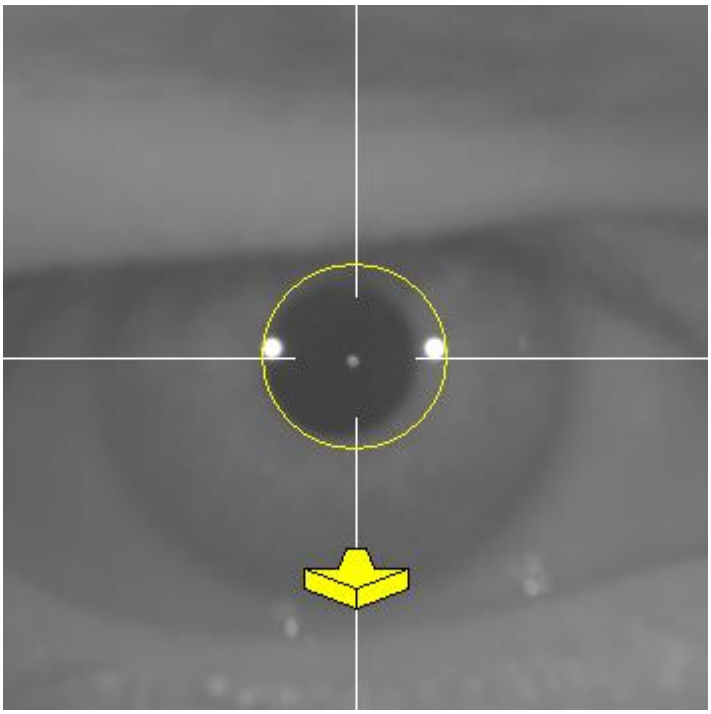
Obr. 39. Modrá šipka na začátku

Během přibližování k pacientovi je důležité, aby oko zůstávalo vždy dobře vycentrované. Během tohoto procesu se kolem odrazu laseru zobrazí zelený kruh. Uživatel musí udržet zelený kruh co nejvíce vycentrovaný, dokud není dosaženo bodu nejlepšího zaostření. Uživatel by měl mírně překonat tento bod.



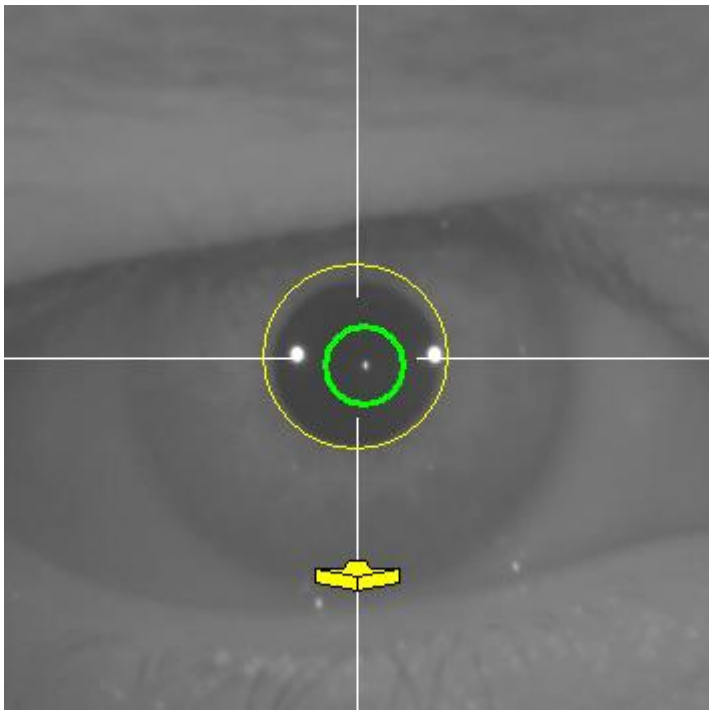
Obr. 40. Modrá šipka se zeleným kruhem kolem odrazu laseru.

Po překonání bodu software rozpozná, že byl tento bod dosažen a překonán a modrou šipku nahradí žlutá šipka, směřující v opačném směru. Uživatel musí změnit směr pohybu přístroje a posunout jej směrem od pacienta.



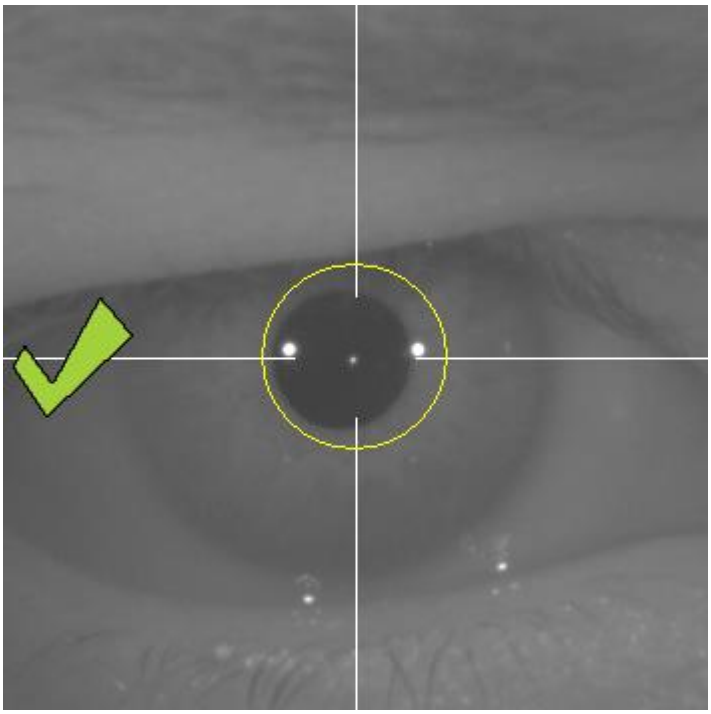
Obr. 41. Žlutá šipka těsně před ztrátou rozpoznání odrazu laseru.

Nyní bude software nadále používat na šipky jako indikaci správného směru k dosažení bodu nejlepšího zaostření. Zároveň bude velikost šipek indikovat, jak daleko je přístroj od tohoto bodu (čím je větší šipka, tím dále je od bodu nejlepšího zaostření).



Obr. 42. Žlutá šipka při přibližování k bodu nejlepšího zaostření.

Po dosažení nejlepšího zaostření budou šipky nahrazeny zeleným symbolem zaškrtnutí. Jakmile je dosaženo této polohy, nehýbejte s přístrojem.



Obr. 43. Zelený symbol zaškrtnutí, indikující dosažení bodu nejlepšího zaostření.

Nyní může pacient volně mrkat. Během procesu zaostřování byste měli pacienta požádat, aby NEMRKAL. Mrkání může způsobit, že software restartuje výpočet výsledků.

3.6.5.6 Automatické zachycení obrazů

Jakmile jste v tomto bodu, software začne automaticky snímat obrazy. Existují dva způsoby zachycení obrazu a níže jsou popsány parametry, které detekují:

- Režim *Automatically* (Automaticky): software se pokusí detekovat:
  - V případě obrazů Pre-Without inlay (Předběžné měření bez implantátu): odraz laseru, zornice.
  - V případě obrazů Post-With inlay (Následné měření s implantátem): odraz laseru a implantát Kamra™. V některých případech mohou být detekovány také parametry zornice.
- Režim *Manual* (Ručně): Software se pokusí detekovat odraz laseru a uživatel ručně označí polohu zornice (předoperační) nebo implantátu (pooperační).

Pokud je z nějakého důvodu ztracen bod nejlepšího zaostření (symbol zaškrtnutí a zelený kruh zmizí) znovu posunujte přístroj ve směru indikačních šipek za účelem vycentrování a nalezení bodu nejlepšího zaostření. K tomu může dojít v důsledku nechtěného posunutí přístroje uživatelem nebo pohybem hlavy pacienta.

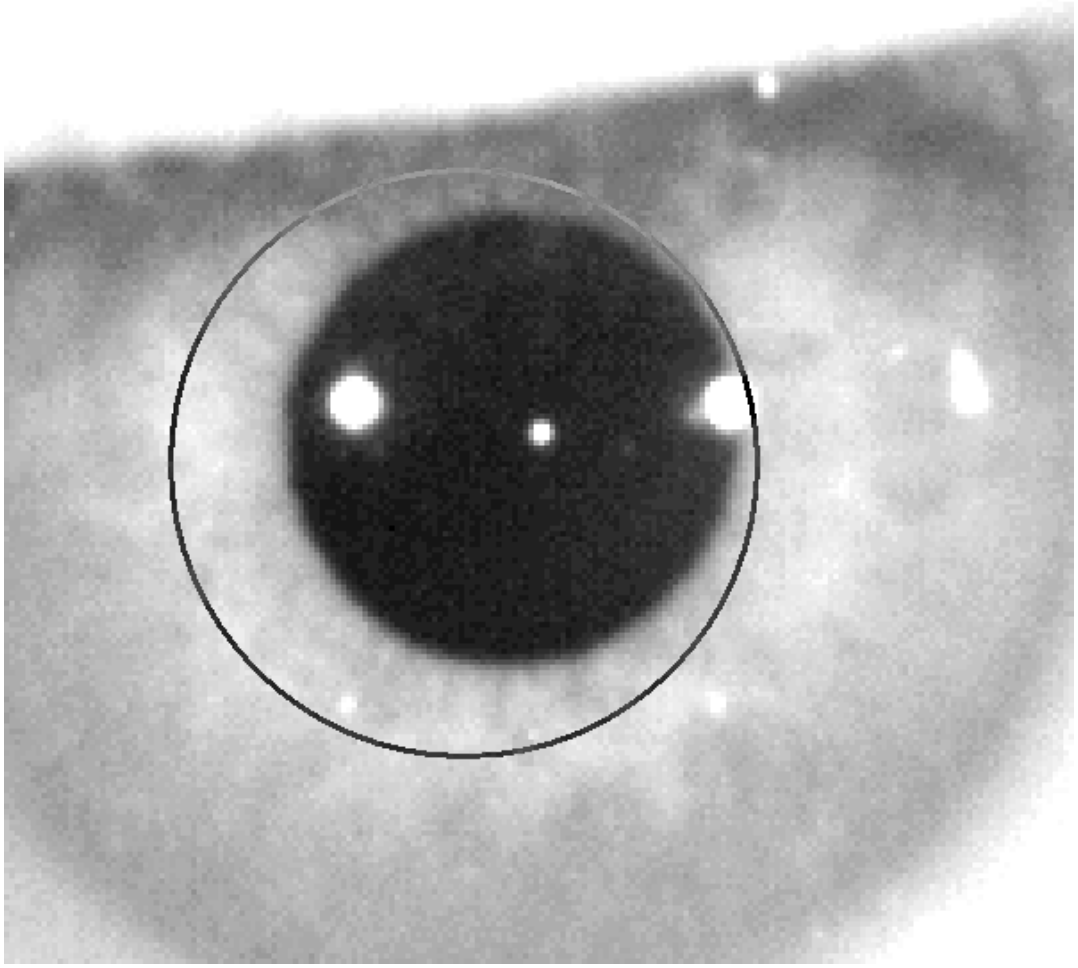
Během tohoto kroku automatického zachycení obrazů se doporučuje, aby pacienti mrkali pokud možno co nejméně.

3.6.5.6.1 Režim Automatic (Automaticky)

Software se pokusí zachytit 3 po sobě jdoucí a podobné obrazy. Poté software automaticky rozhodne, který z těchto 3 obrazů je nejlepší, a zobrazí jej na obrazovce uživateli.

3.6.5.6.2 Režim Manual (Ručně)

Jakmile software zachytí obraz, kde je detekován odraz laseru, pacient může opět normálně mrkat. Zachycený obraz je pro uživatele zobrazen zvětšený a se zvýšenými kontrasty.



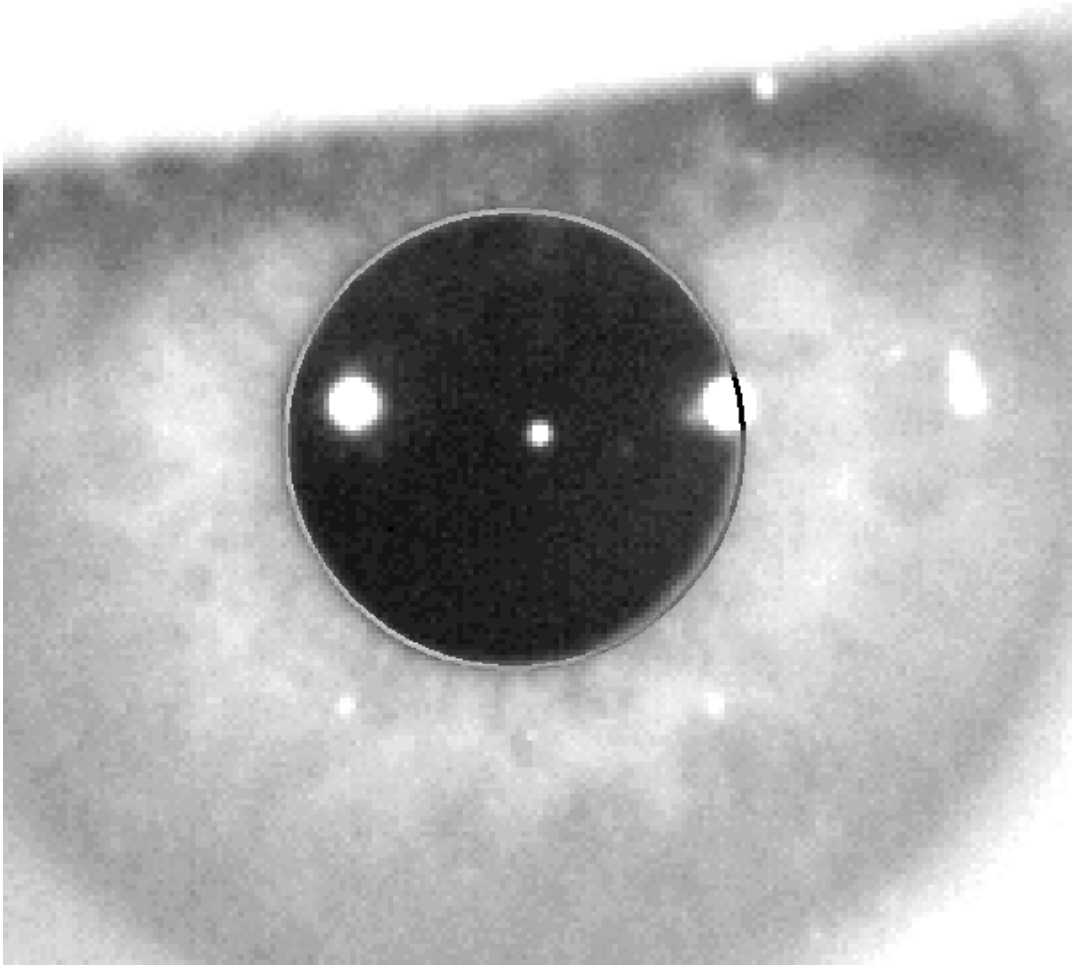
Obr. 44. Zvětšený obraz se zvýšenými kontrasty se symbolem chybného centrování a průměru zornice.

Na zvětšeném obrázku musí uživatel označit:

- Střed a ohraničení zornice v případě *Pre-Without inlay* (Předběžné měření bez implantátu).
- Střed a ohraničení implantátu KAMRA™ v případě *Post-With inlay* (Následné měření s implantátem).

Aby bylo možné označit střed, jednoduše přesuňte kurzor myši na střed kruhu okolo zornice (předoperační) nebo implantátu (pooperační). Chcete-li upravit průměr,

jednoduše použijte kolečko myši nebo klávesy „+“ a „-“.



Obr. 45. Zvětšený obraz se zvýšenými kontrasty se symbolem správného centrování a průměru zornice.

Jakmile uživatel zjistí správný střed a průměr, musí kliknout tlačítkem myši, a software zobrazí výsledky tohoto částečného zachycení.

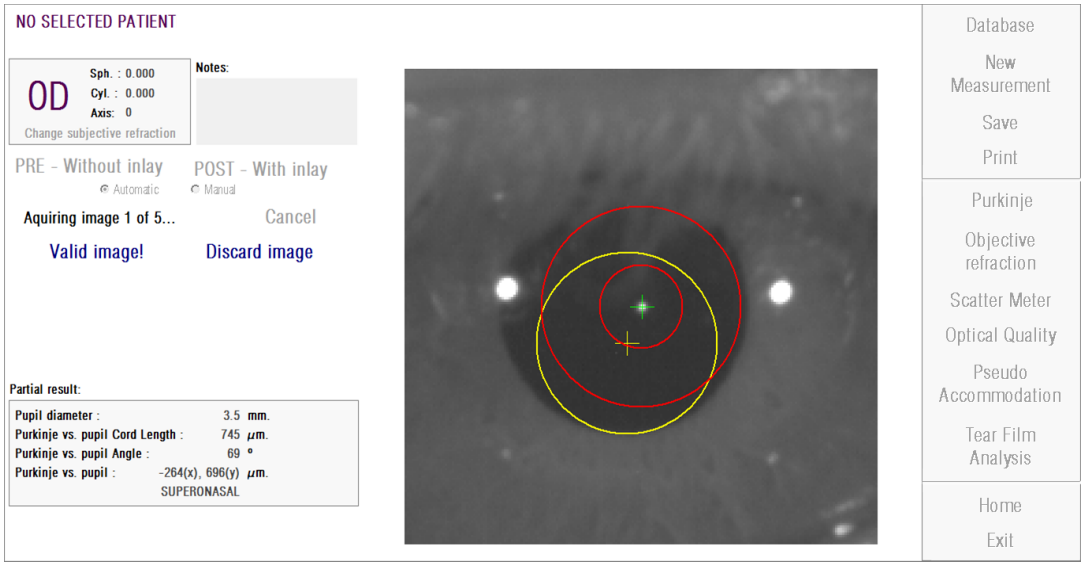
3.6.5.7 Potvrzení obrazu

Uživatel musí posoudit, jak dobrý je navržený obraz na základě toho, jak dobře jsou ohraničení a detekované body přizpůsobené realitě oka pacienta.

Během procesu rozhodování může pacient opět pohodlně mrkat, protože obraz je již zachycen.

3.6.5.7.1 Neplatný obraz

Pokud posoudíte, že ohraničení zornice nebylo řádně detekováno, měli byste kliknout na *Discard image* (Zahodit obraz) a program přejde zpět do oddílu 3.6.5.6.



Obr. 46. Chybné rozpoznání zornice u předoperačního obrazu

3.6.5.7.2 Platný obraz

Pokud posoudíte navržený obraz jako dostatečně dobrý, musíte kliknout na tlačítko ***Valid image!***(Platný obraz!). Program zachová obraz a pokračujte k dalšímu kroku.

Obr. 47. Platné rozpoznání zornice u předoperačního obrazu

3.6.5.8 Zachycení a potvrzení dalších čtyř obrazů

V režimu *Manual* (Ručně) není tento krok nutný a proto software přejde k dalšímu kroku (oddíl 3.6.5.9).

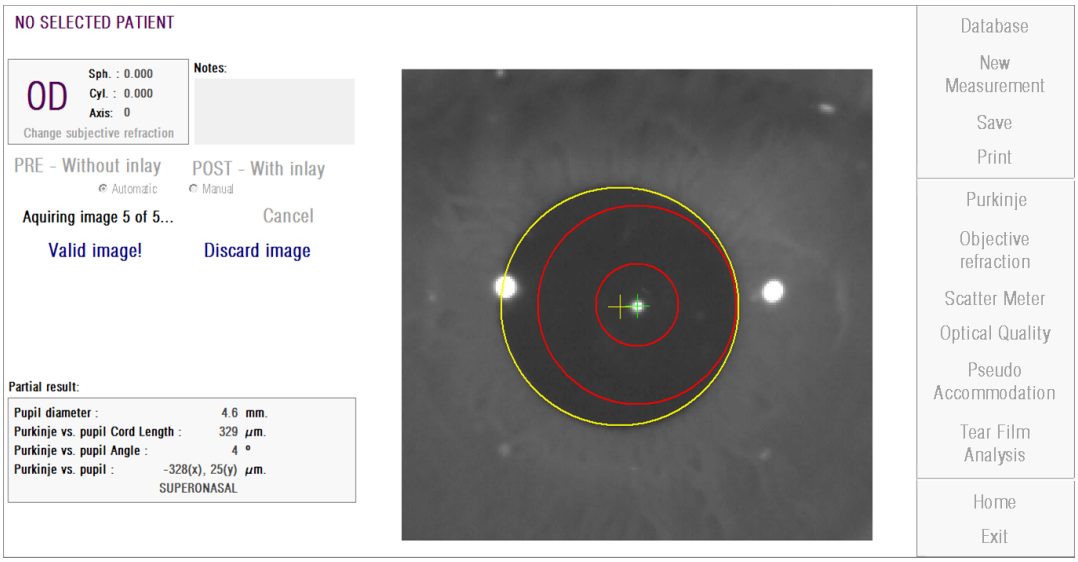
V opačném případě, v režimu *Automatic* (Automaticky) se vám v této fázi podařilo získat a potvrdit jeden obraz, ale aby bylo možné zaručit přesné výsledky, program vyžaduje pět obrazů a vybere jeden, který nejlépe odpovídá realitě oka pacienta.

Jakmile jste proto potvrdili jeden obraz, program přejde zpět do oddílu 3.6.5.6 za účelem dalšího získávání a potvrzování obrazů, dokud nezíská pět platných obrazů.

Při návratu do oddílu 3.6.5.6 byste měli vzít v úvahu, že ačkoliv pozice pacienta by se neměla změnit (ani pozice přístroje) a oko pacienta by mělo být stále dobře zaostřeno, budou možná potřeba drobné korekce polohy přístroje.

Pro druhý obraz a následné obrazy program automaticky vyřadí takové obrazy, které jsou daleko od původně potvrzeného obrazu. Takto bude pět potvrzených obrazů velmi podobných sobě navzájem.

Jakmile potvrdíte pátý obraz, program přejde k dalšímu kroku.



Obr. 48. Páté předoperační měření.

3.6.5.9 Potvrzení konečných výsledků

V této fázi může pacient odstoupit od přístroje a v klidu se posadit, protože proces měření byl dokončen.

Jakmile potvrdíte poslední zachycený obraz, program vám zobrazí konečný výsledný obraz. Tento konečný výsledný obraz je automaticky vybrán programem ze sady dříve uživatelem potvrzených a přijatých obrazů (1 v režimu *Manual* (Ručně) nebo 5 v režimu *Automatic* (Automaticky)) a statisticky je nejblíže realitě.

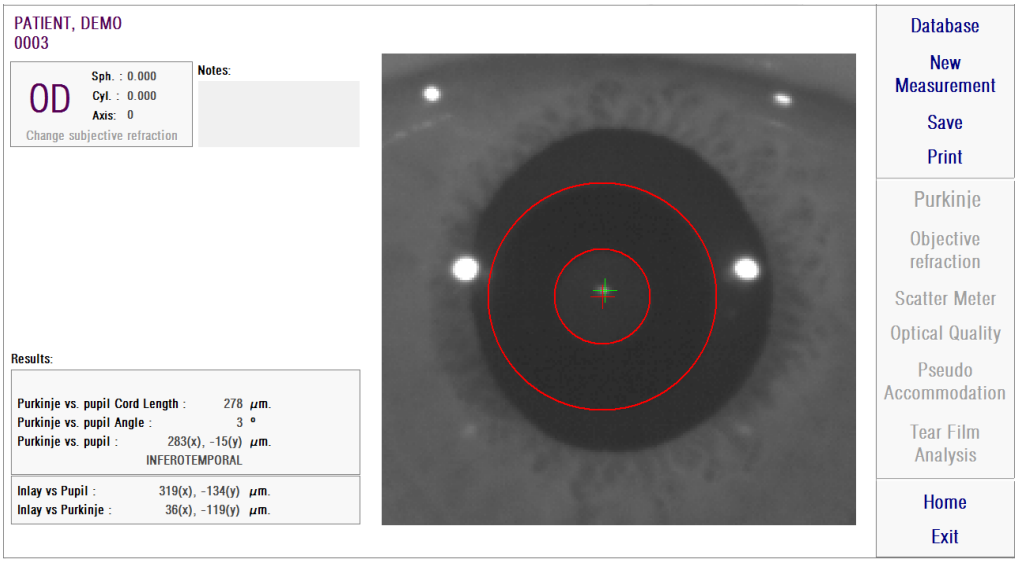
Pro výsledné obrazy předoperačního měření jsou uvedeny následující parametry:

- Žlutá: Zornice a střed zornice.
- Zelená: Optická osa.
- Červená: Pozice, kde by měl být implantován implantát KAMRA™.

Obr. 49. Konečné výsledky předoperačního měření

Pro výsledné obrazy pooperačního měření jsou uvedeny následující parametry:

- Zelená: Optická osa.
- Červená: Implantát KAMRATM a jeho střed.



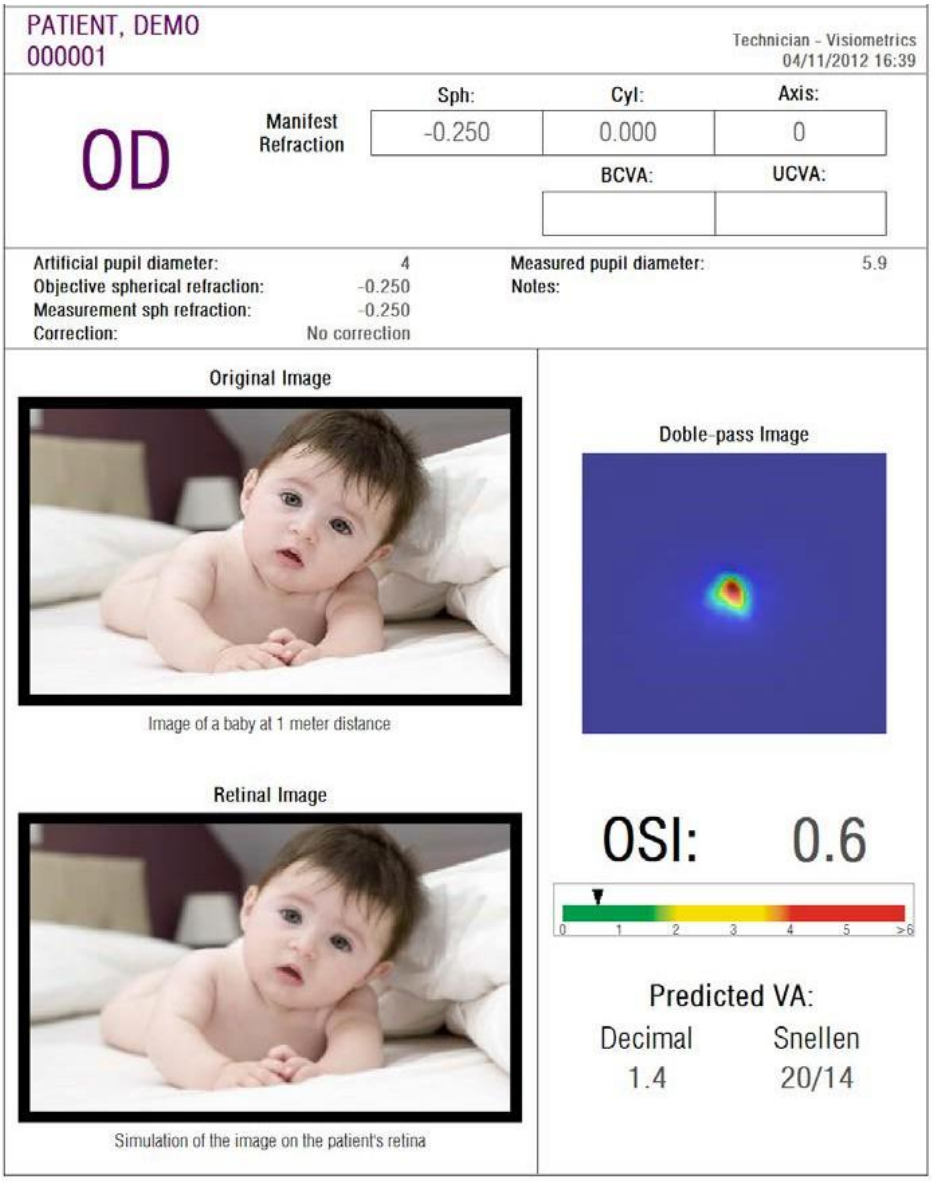
Obr. 50. Konečné výsledky pooperačního měření

3.6.6 Tisk a export zprávy o výsledcích

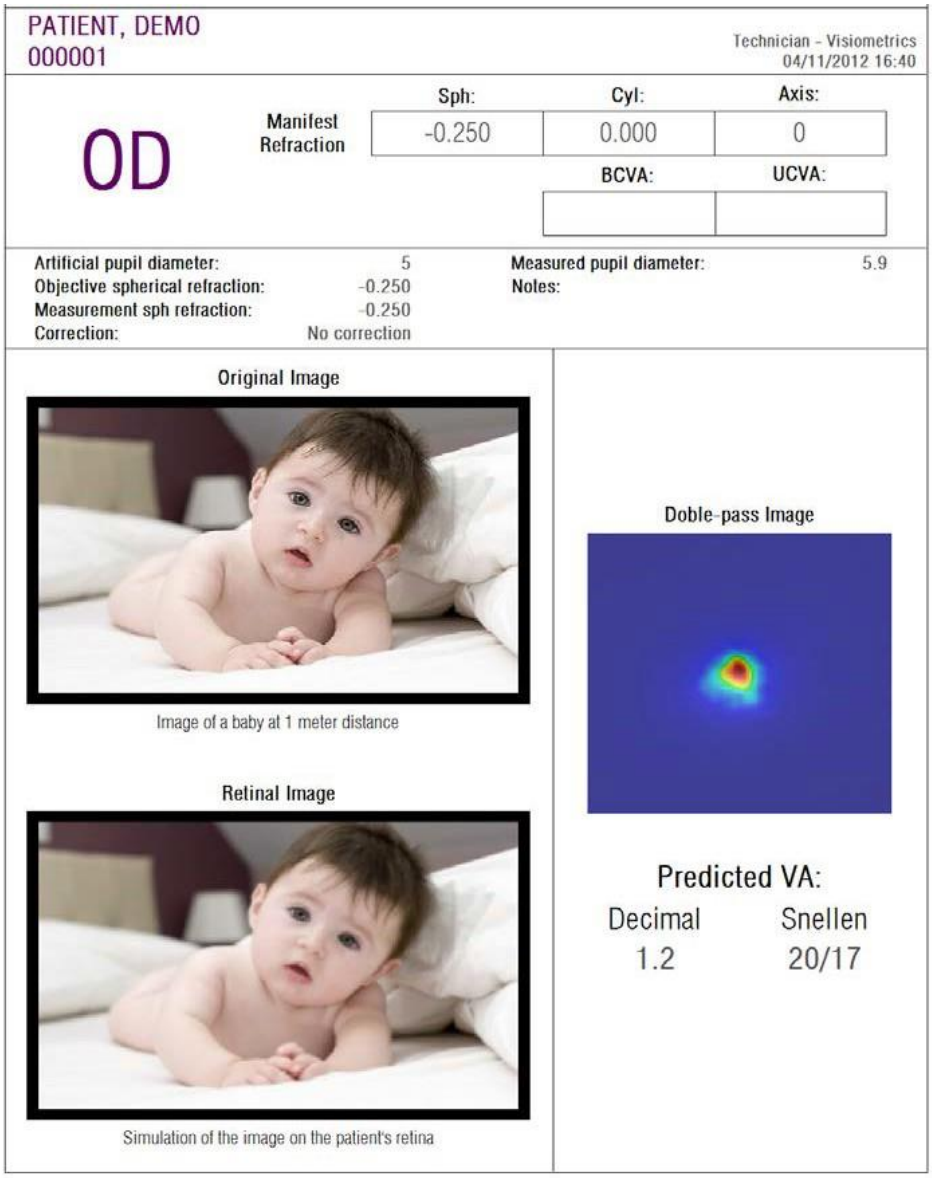
Pro všechny typy měření klikněte na tlačítko *Print* (Tisk), chcete-li vytisknout úplnou zprávu o výsledcích měření včetně parametrů.

Zobrazí se nabídka, kde si můžete vybrat vytisknutí zprávy, přístup k náhledu nebo export zprávy do souboru. Tato zpráva může být exportována do souborů *bmp*, *jpeg* a *pdf*. Také ji můžete exportovat z obrazovky náhledu (kliknutím na *Save as* (Uložit jako)).

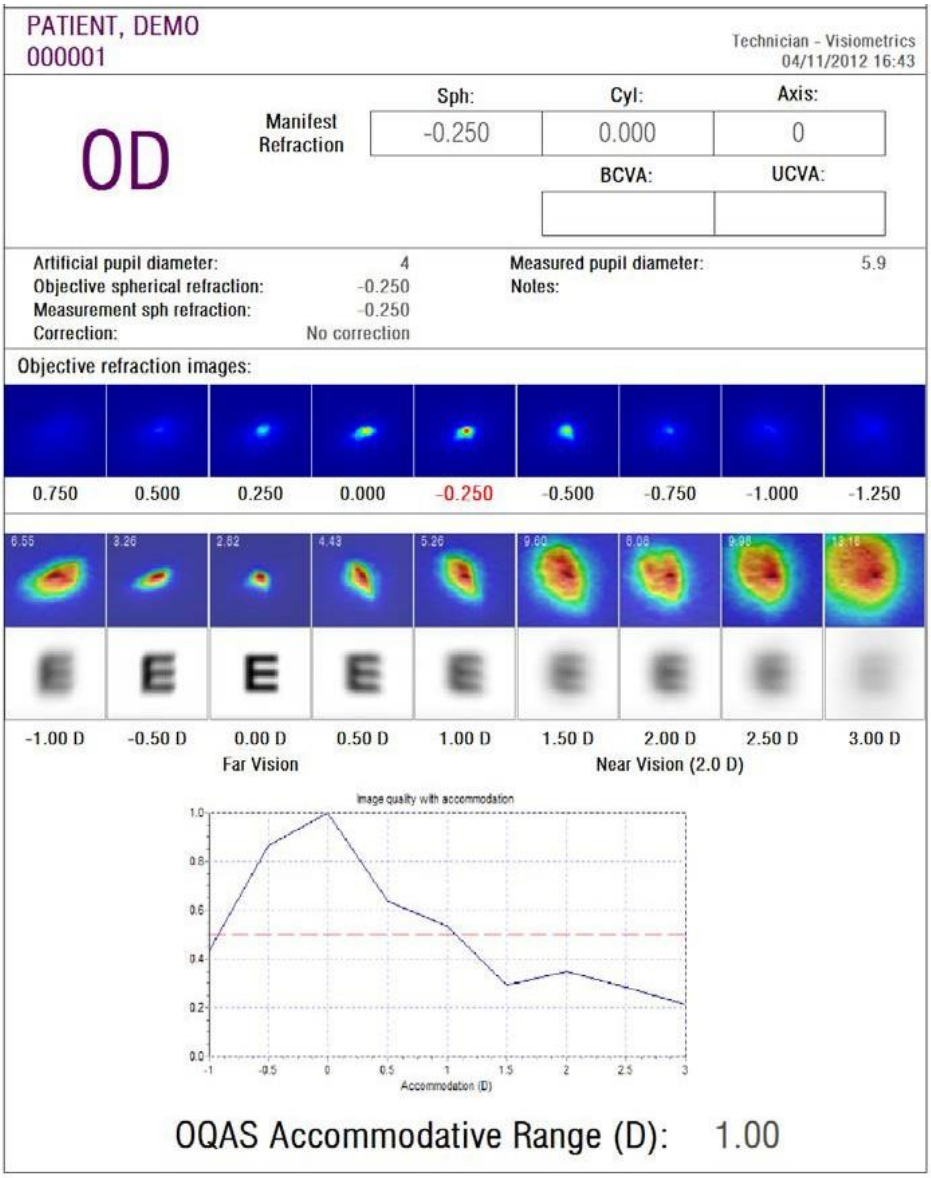
Obr. 51 a následující obrázky poskytují příklad zprávy pro každý typ měření. Zahrnují nejdůležitější informace o měření, včetně použitých parametrů a získaných výsledků.



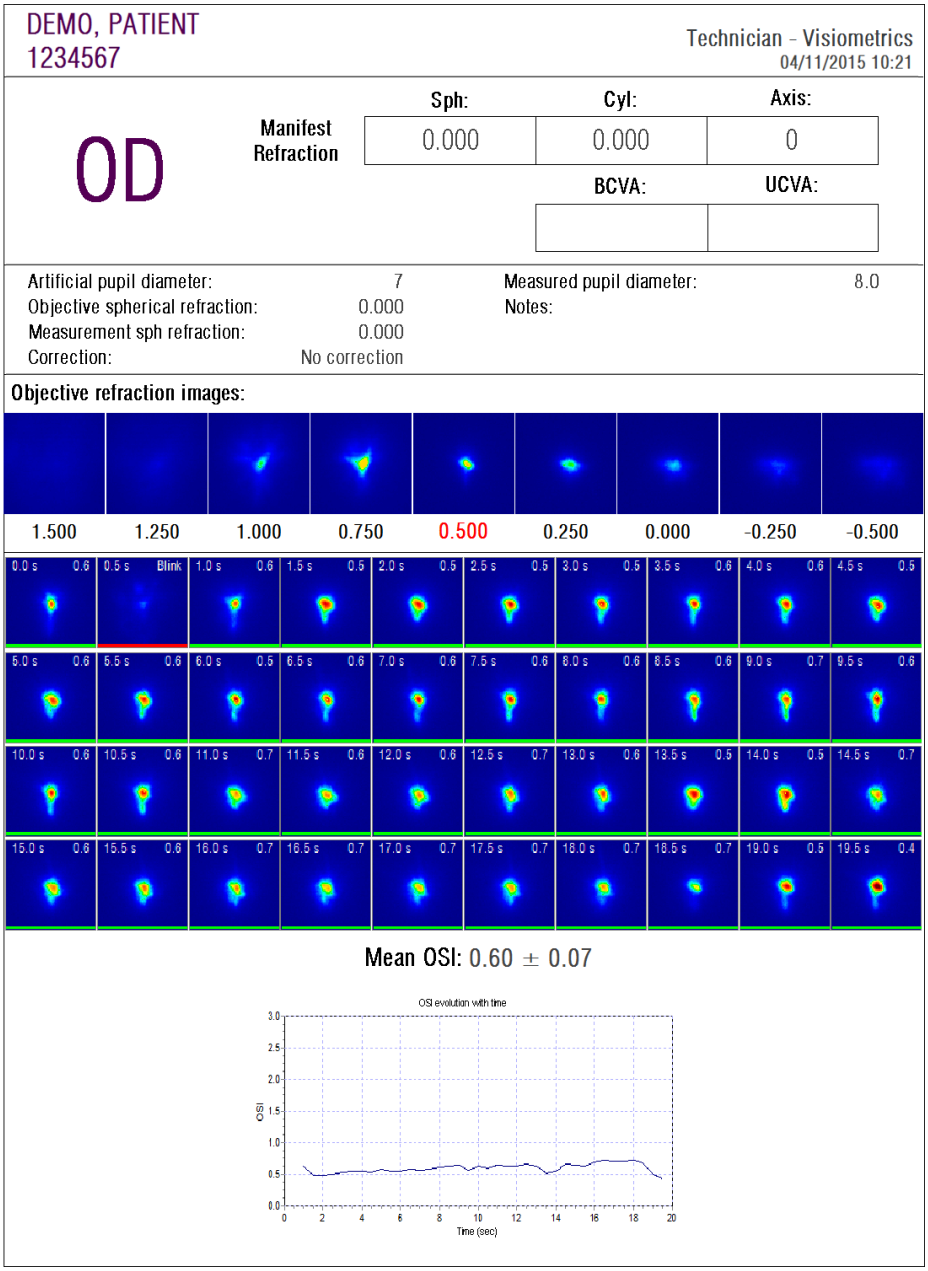
Obr. 51 Příklad zprávy pro *Scatter Meter*



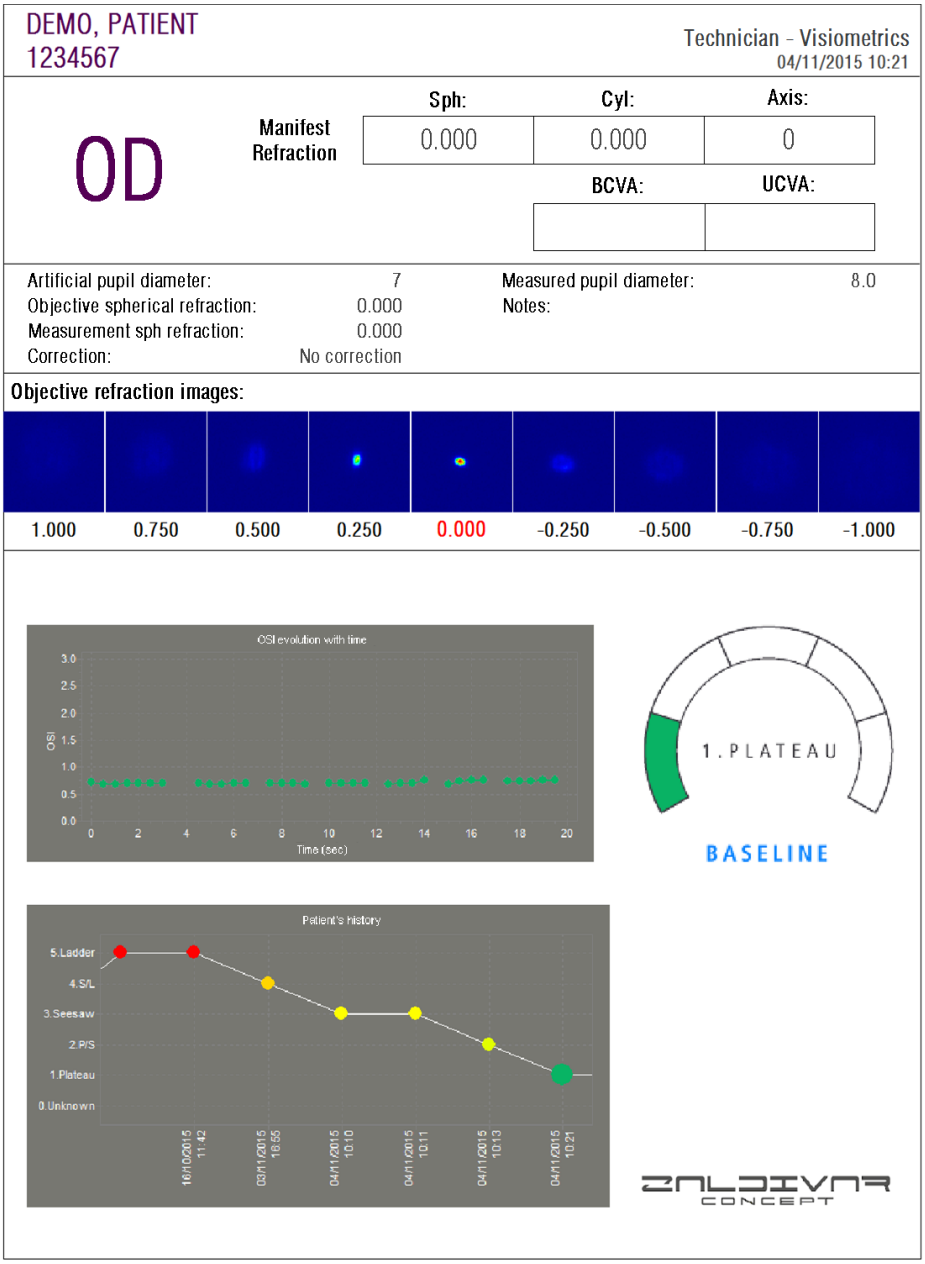
Obr. 52. Příklad zprávy pro *Optical Quality*



Obr. 53. Příklad zprávy pro *Pseudo Accommodation*



Obr. 54. Příklad zprávy pro *Tear Film Analysis*



Obr. 55. Příklad zprávy pro Tear Film Analysis (Analýza slzného filmu) (zvukový vzorec) pro tisk

PATIENT, DEMO
0003

My Comapany Name
My First and Second Name
07/19/2013 09:38

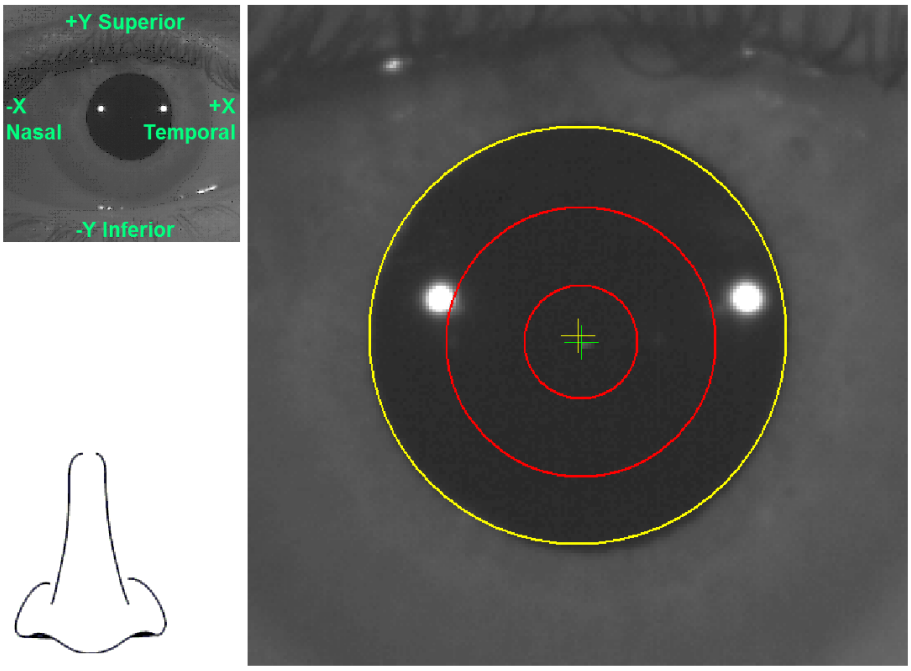
Serial #: 00102301
SW Version: 1.0.0.0 (2013/07/18)

Pre-Operation Planning OS

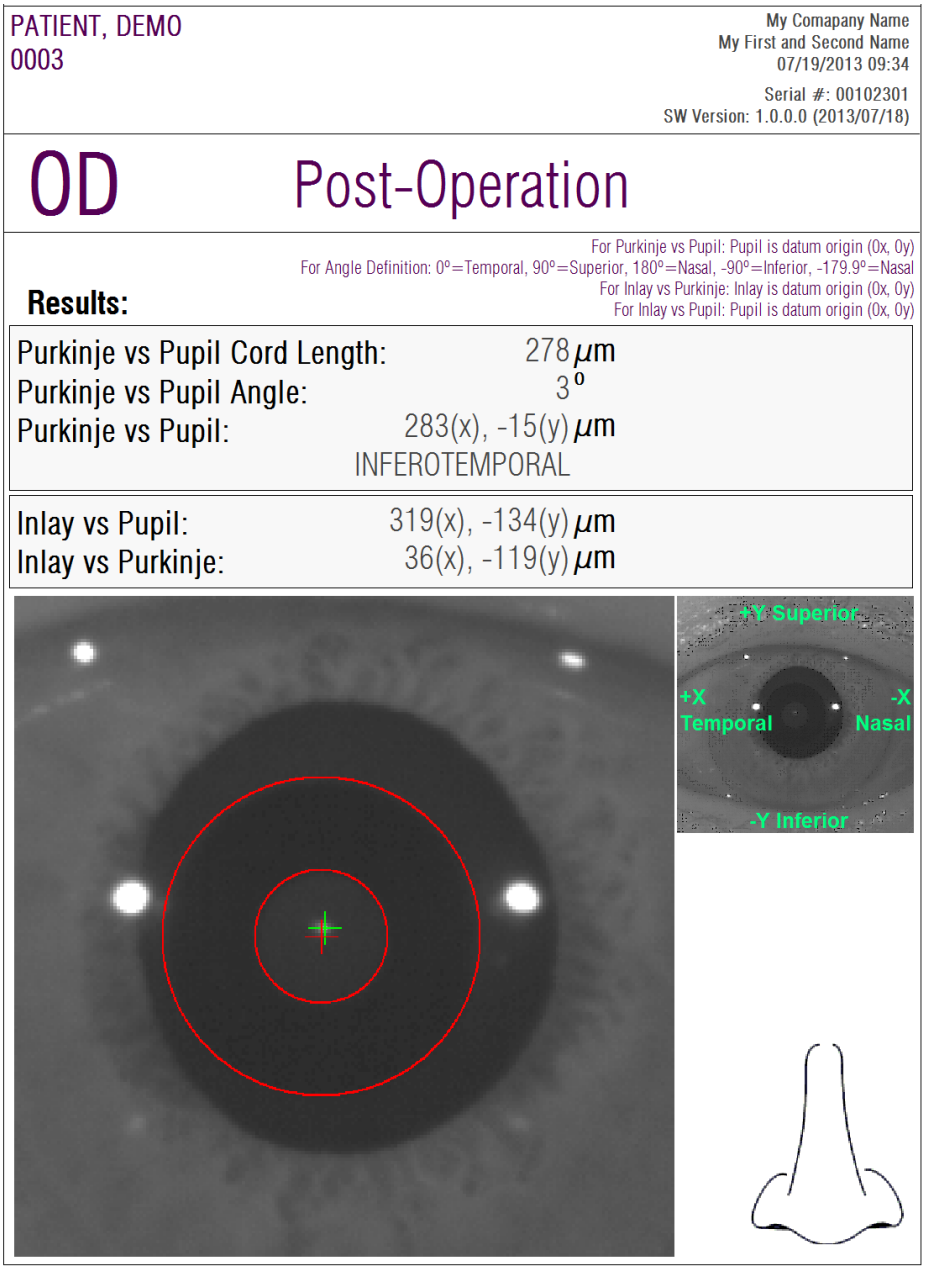
For Purkinje vs Pupil: Pupil is datum origin (0x, 0y)
For Angle Definition: 0º=Temporal, 90º=Superior, 180º=Nasal, -90º=Inferior, -179.9º=Nasal

Results:

Purkinje vs Pupil Cord Length:	65 µm
Purkinje vs Pupil Angle:	61 º
Purkinje vs Pupil:	51(x), -91(y) µm
	INFEROTEMPORAL



Obr. 56. Příklad zprávy pro předoperační měření Purkinje (Purkyňův obraz)



Obr. 57. Příklad zprávy pro pooperační měření *Purkinje*

Pro *Scatter Meter* (Měření rozptylu) a *Optical Quality* (Optická kvalita) jsou k dispozici také kompletní zprávy, které zahrnují všechny výsledky (i výsledky určené pro zkušené uživatele). Tyto zprávy jsou přístupné pouze po kliknutí na tlačítko *More options* (Další možnosti) z možností vizualizace, zejména ve vizualizaci *MTF.* Klikněte na *Print complete report* (Vytisknout úplnou zprávu),

chcete-li získat tyto zprávy.

A nakonec můžete také vytvářet zprávy pro každou z obrazovek porovnání výsledků (přístupných z *Compare* (Porovnat) v *Database* (Databáze)). Klikněte na *Print complete report* (Vytisknout úplnou zprávu), chcete-li získat tyto zprávy.

3.7 SPRÁVCE LICENCÍ

Klikněte na tlačítko *License Manager* (Správce licencí) v hlavní nabídce (*Home*), chcete-li otevřít aplikaci pro správu licencí systému. Tato aplikace spravuje kredity pro měření, které jsou k dispozici pro uživatele HD Analyzer™, když software běží v režimu platby za pacienta.

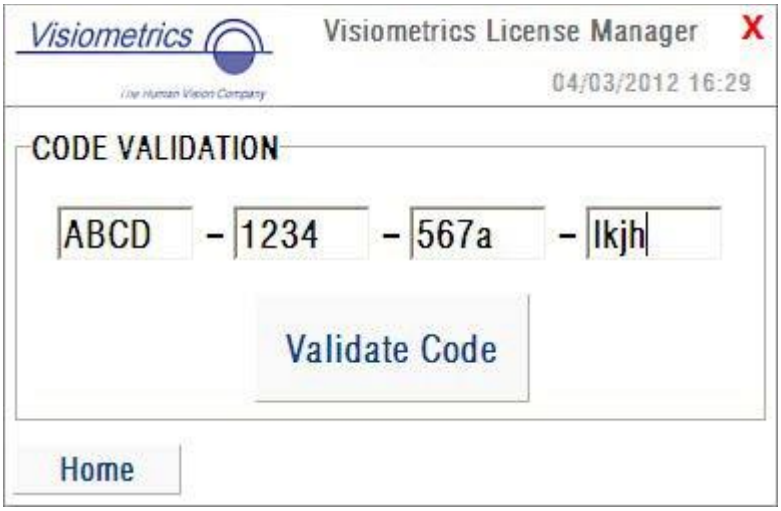
Přečtěte si pečlivě informace v oddílu 3.2 o různých provozních režimech tohoto softwaru.

Jakmile kliknete na tlačítko *License Manager* (Správce licencí), software HD Analyzer™ se po potvrzení uživatele ukončí. Ihned se spustí aplikace pro správu licencí.

Obrázek 58 znázorňuje výchozí obrazovku této aplikace.

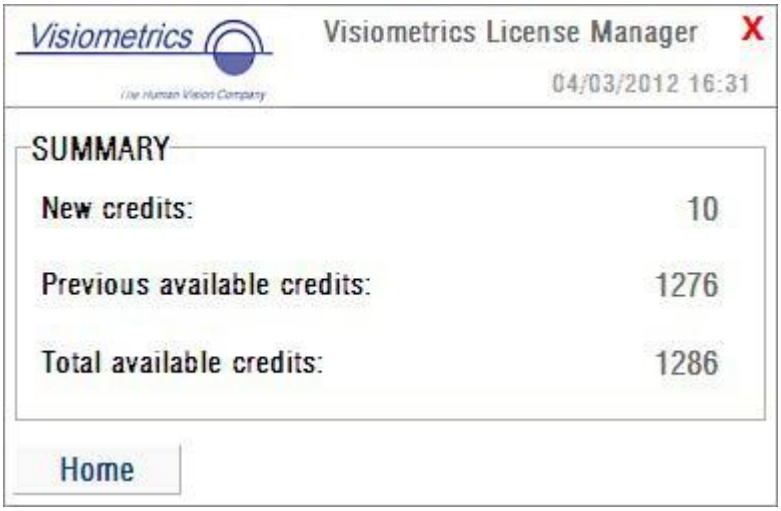
Obr. 58. Hlavní menu *License Manager* (Správce licencí)

Pole *Running mode* (Provozní režim) indikuje provozní režim softwaru HD Analyzer™. Ten může být *Pay-Per-Patient* (Platba za pacienta) nebo *Free mode* (Bezplatný režim). Pole *Available credits* (Dostupné kredity) indikuje počet dostupných kreditů pro měření v režimu platby za pacienta.
Pokud jste zakoupili nové kredity a chcete je aktivovat v přístroji, klikněte na *Enter New Code* (Zadat nový kód). Zobrazí se obrazovka znázorněná na obrázku 59.



Obr. 59. Potvrzení aktivačního kódu

Musíte zadat aktivační kód, který jste obdrželi po zakoupení na webové stránce Visiometrics (viz oddíl 3.2). V tomto příkladu byl zadán kód ABCD-1234-567a-lkjh. Poté klikněte na *Validate Code* (Potvrdit kód). V případě, že zadaný kód není platný, budete vyzváni, abyste zkontrolovali správnost zadání těchto 16 znaků. V případě, že je zadaný kód platný, budou nové kredity přidány k již existujícím kreditům a ukáže se shrnující obrazovka (Obrázek 60).



Obr. 60. Souhrn potvrzení aktivačního kódu

V hlavní nabídce aplikace (Obrázek 58) je také tlačítko s názvem *Options* (Možnosti). Toto tlačítko poskytuje přístup k obrazovce možností, jak je vidět na Obr. 61. Jediným parametrem, který může uživatel změnit, je jazyk aplikace správy licence (angličtina a španělština). Tlačítko *Administrative tools* (Nástroje pro správu) aktivuje sekci administrativních parametrů, které nejsou přístupné uživateli. Tato sekce chráněna heslem, které není zákazníkovi poskytnuto.

Obr. 61. Možnosti *License Manager* (Správce licencí)

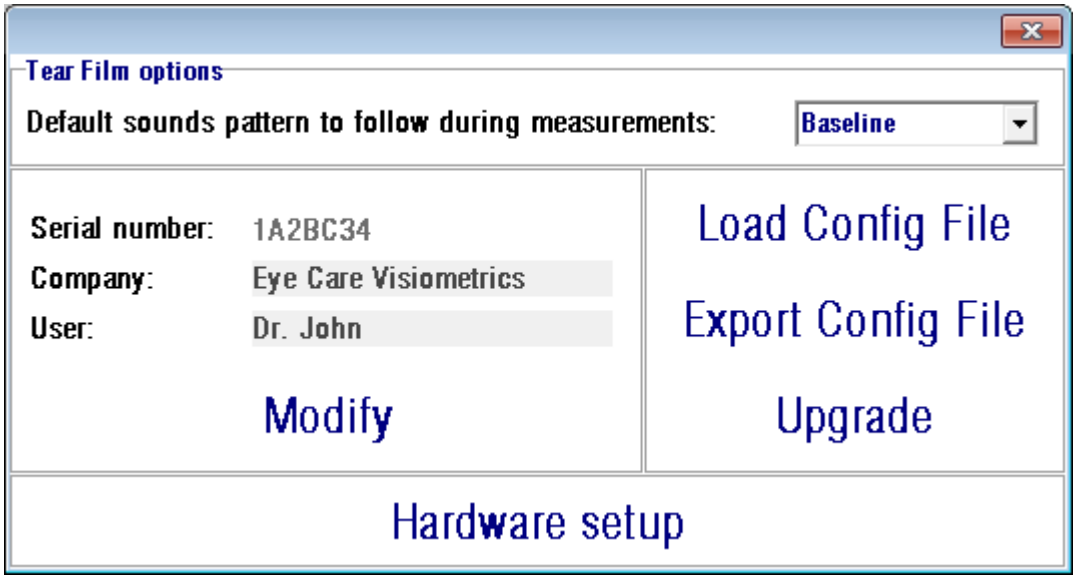
Aplikace může být kdykoli ukončena kliknutím na červený křížek v pravém horním

rohu obrazovky. Aplikace správy licencí bude ukončena. Software HD Analyzer™ se poté restartuje s aktualizovaným počtem dostupných kreditů pro měření (počet byl změněn).

3.8 NASTAVENÍ

Klikněte na tlačítko *Setup* (Nastavení) v hlavní nabídce (*Home*), chcete-li vstoupit na obrazovku nastavení systému.

Obrázek 62 znázorňuje obrazovku nastavení. Obrazovku je možné jasně rozdělit do pěti různých částí:



Obr. 62. Obrazovka Setup (Nastavení)

3.8.1 Možnosti slzného filmu

Jedná se o zvukový vzorec, který bude ve výchozím nastavení použit k provedení analýzy slzného filmu. Klikněte na Modify (Změnit), chcete-li provést změny. Program se spustí s novými hodnotami, došlo-li k předchozímu potvrzení uživatele.

3.8.2 Parametry viditelné uživatelem

Existují tři datová pole, která jsou viditelná uživatelem:

- *Serial number* (Výrobní číslo) se vztahuje na výrobní číslo používané jednotky HD Analyzer™ a uživatel jej nemůže změnit.
- *Company* (Společnost) se vztahuje na název kliniky, nemocnice, společnosti atd., kde je zařízení nainstalováno, a může být uživatelem změněno.
- *User* (Uživatel) se vztahuje na jméno uživatele, který používá HD Analyzer™, a může být uživatelem změněno.

Údaje zadané v polích *Company* (Společnost) a *User* (Uživatel) jsou zobrazeny v záhlaví všech softwarových obrazovek. Žádné z upravitelných polí není povinné a lze je ponechat prázdné, pokud je to žádoucí.
Kliknutím na *Modify* (Změnit) a po předchozím potvrzení uživatele se software spustí s novými hodnotami.

3.8.3 Tlačítka nastavení

V této části najdete tři tlačítka. Aktuální konfigurace je uložena v souboru, který lze importovat/exportovat pomocí tlačítek *Load Config File* (Načíst konfigurační soubor) a *Export Config File* (Exportovat konfigurační soubor). Obě akce jsou nutné pouze v případě chyby v systému nebo z důvodu údržby. Uživatel nesmí bez příslušných pokynů od společnosti Visiometrics nebo oprávněné osoby nikdy manipulovat s konfiguračním souborem. Nesprávná manipulace s tímto souborem bude za následek systémové poruchy.

Uživatel nesmí nikdy importovat/exportovat konfigurační soubor přístroje HD Analyzer™ (Load Config File/Export Config File), pokud nemá výslovný souhlas společnosti Visiometrics. Nesprávná manipulace s tímto souborem bude za následek systémové poruchy.

Druhé přítomné tlačítko, *Upgrade* (Aktualizovat), se používá pro provádění aktualizace verze softwaru HD Analyzer™. V případě, že je pro zařízení k dispozici aktualizace, zašle společnost Visiometrics uživateli instalační soubor spolu s příslušnými instrukcemi. Pozorně si tyto instrukce přečtěte. Obecně platí,

že aktualizace se provádí kliknutím na *Upgrade* (Aktualizovat) a výběrem aktualizačního souboru v jeho umístění. Budete požádáni o heslo, které bylo pro tento účel poskytnuto společností Visiometrics. Po ověření hesla se provede aktualizace. V každém případě pamatujte, že musíte vždy postupovat podle instrukcí, které jste obdrželi spolu s aktualizačním souborem.

3.8.4 Nastavení hardwaru

Tento oddíl je chráněn heslem, které výrobce poskytne pouze v případě, že zařízení vyžaduje určité úkony údržby. Ve výchozím nastavení není heslo k dispozici, aby se zabránilo neúmyslné změně konfiguračních parametrů přístroje.

Přístup do oddílu nastavení hardwaru je omezena na kvalifikované pracovníky. Změna některých parametrů může způsobit nesprávnou funkci zařízení.

3.9 ZÁLOHOVÁNÍ

Klikněte na tlačítko *Backup* (Zálohování) v hlavní nabídce (*Home*), chcete-li vytvořit záložní kopii databáze. Musíte zvolit požadované umístění a název složky, kde bude uložena kopie dat.

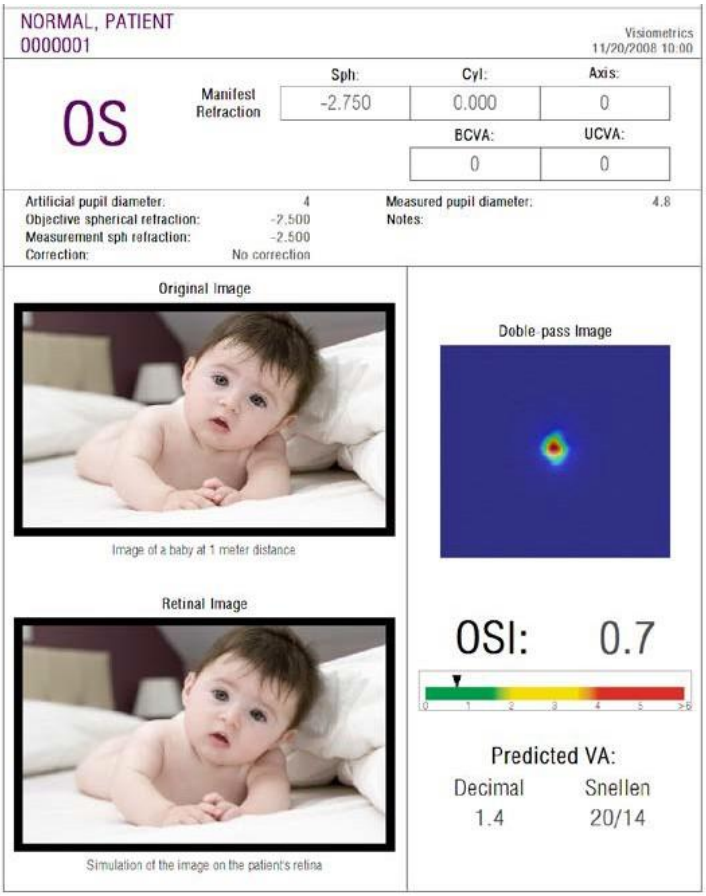
Systém zálohuje všechny soubory související s daty pacientů a měřeními, která jsou u nich prováděna. To zahrnuje soubor databáze Microsoft Access™, a také všechny zaznamenané obrazy.

Záložní kopii byste měli vytvářet pravidelně. Vezměte v úvahu, že kopie může zabrat velké množství volného místa na disku (může dosáhnout až několik gigabytů). Před provedením zálohy proto zkontrolujte, zda máte dostatek volného místa na disku ve složce, kde bude kopie uložena.

4 PŘÍKLADY MĚŘENÍ

4.1 NORMÁLNÍ OKO

Obr. 63 znázorňuje zprávu o výsledcích měření mladého a zdravého oka.



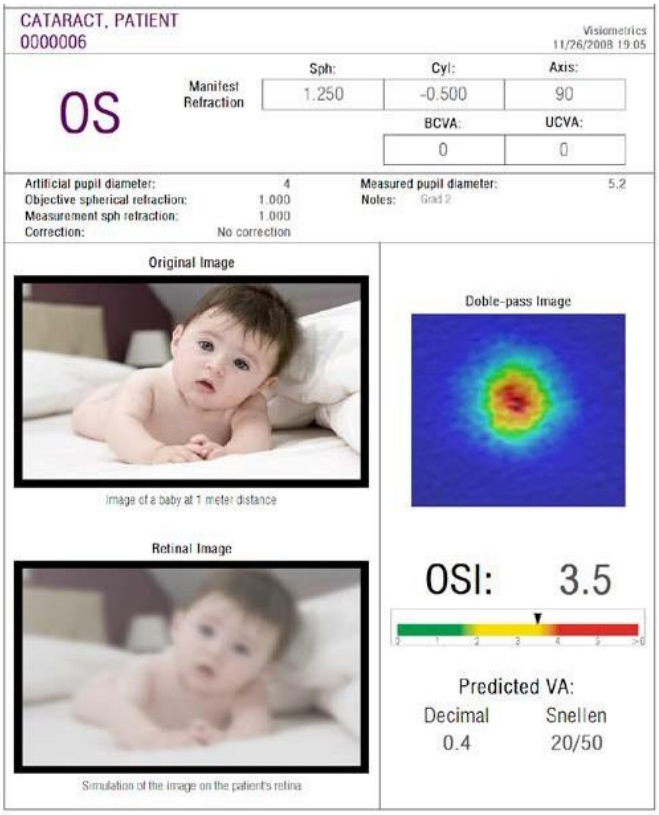
Obr. 63. Normální oko

Všimněte si, že obraz s dvojitým průchodem je ostrý a kulatý. To znamená, že optická degradace, jak z důvodu aberace, tak i nitroočního rozptylu, je velmi nízká. To je také potvrzeno vysokou hodnotou *Predicted VA* (Predikovaná VA, několik aberací) a nízkou hodnotou *OSI* (nízká úroveň rozptylu), jak by se očekávalo.

Pokud jde o simulaci obrazu promítaného na sítnici, je patrné, že není přítomna žádná výrazná degradace ve srovnání s původním obrazem.

4.2 OKO S ŠEDÝM ZÁKALEM

Obr. 64 je příklad zprávy o výsledcích pro oko s šedým zákalem.



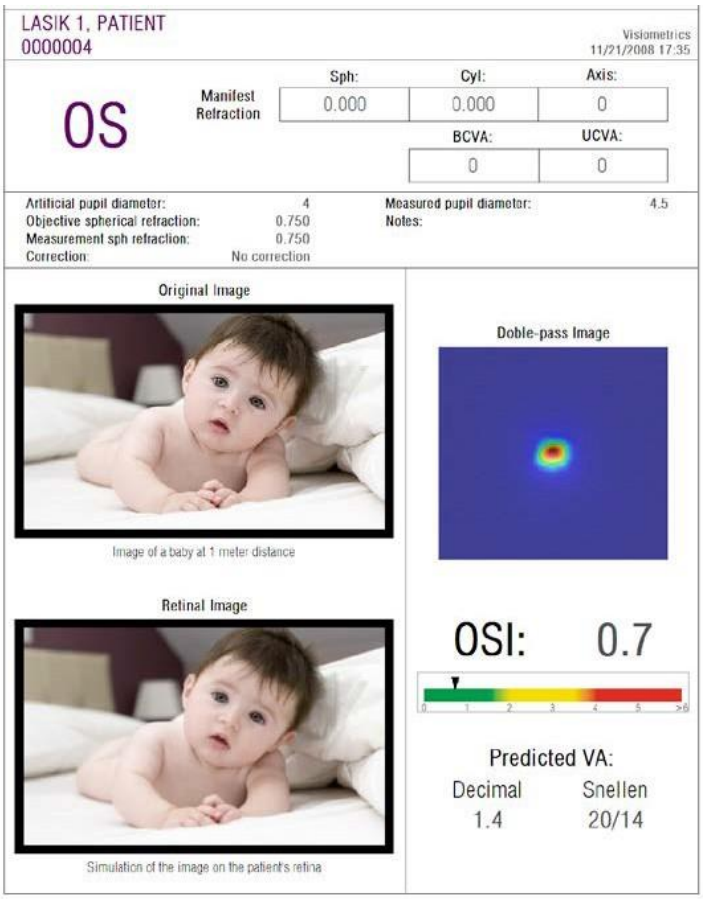
Obr. 64. Oko s šedým zákalem

Můžete si všimnout, že obraz s dvojitým průchodem je mnohem větší, než v případě normálního oka. To znamená, že energie (světlo) je rozprostřeno na sítnici. To je účinek nitrooční rozptylu (světlo šíří všemi směry). Proto se dá očekávat vysoká hodnota *OSI*, jak tomu skutečně také je. Navíc musí být hodnota *Predicted VA* (Predikovaná VA) nízká.

Simulace obrazu promítaného na sítnici vykazuje významnou degradaci v porovnání s původním obrazem, způsobenou očním médiem. Rozptyl způsobuje celkovou ztrátu kontrastu na sítnicovém obrazu. To je dobře známý závojový efekt způsobený šedým zákalem. Je třeba vzít v úvahu, že další vlivy, jako je odlesk nebo světelné kruhy, nejsou na tomto obrazu simulovány, takže jejich přítomnost nelze očekávat.

4.3 OKO PO OPERACI LASEREM (LASIK)

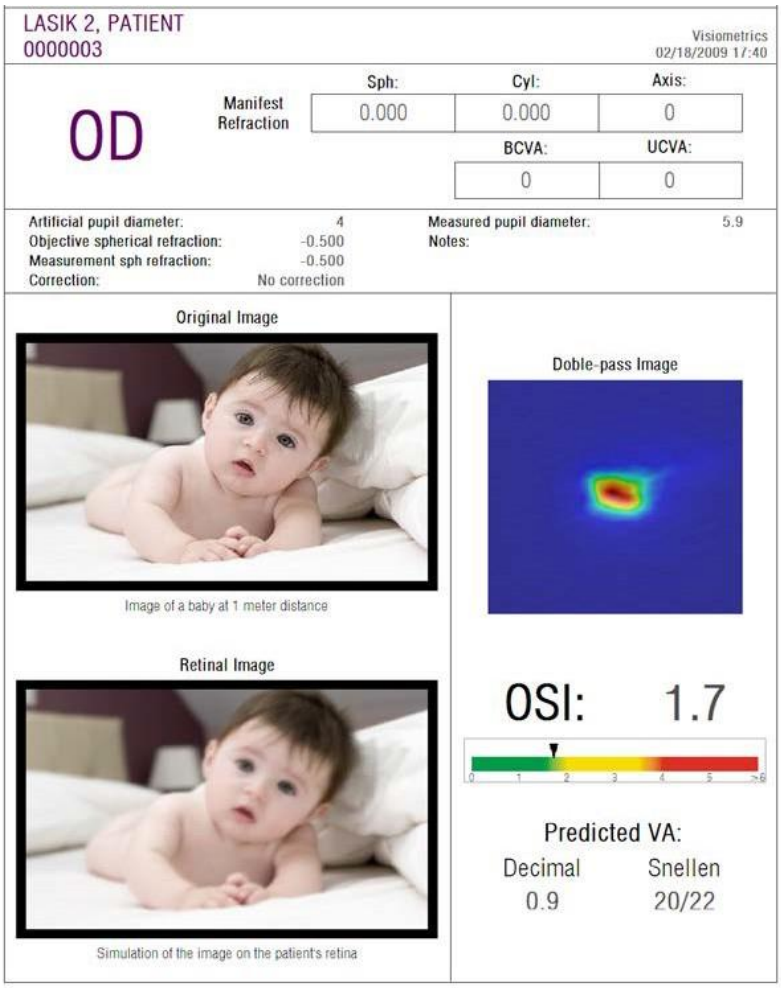
Po zákroku LASIK existuje určitá nejistota ohledně skutečného stavu oka. I když pacient vidí správně, mohou se objevit nové aberace nebo mírný rozptyl na rohovce. K ověření úspěšnosti postupu proveďte měření pacienta. Obr. 65 znázorňuje příklad zprávy o výsledcích oka po operaci LASIK. V tomto případě je patrné, že kvalita vidění je velmi uspokojivá, protože obraz s dvojitým průchodem je kulatý a jeho velikost je přijatelné. Hodnota *OSI* je nízká a předpokládaná hodnota *Predicted VA* (Predikovaná VA) je vysoká, jak by to mělo při úspěšném zákroku.



Obr. 65. Oko po úspěšné operaci LASIK

Na druhou stranu Obr. 66 zobrazuje příklad operace, pokud nebyly dosaženy očekávané výsledky. Obraz s dvojitým průchodem je větší v důsledku přítomnosti aberací a určité úrovně rozptylu. Hodnoty *OSI* jsou významnější než v předchozím případě (více rozptylu) a *Predicted VA* (Predikovaná VA) je nižší.

Simulace obrazu promítaného na sítnici rovněž zobrazují v druhém případě i patrnější rozostření.



Obr. 66. Oko po neúspěšné operaci LASIK

5 ŘEŠENÍ CHYB

Dojde-li k chybě, software HD Analyzer™ zobrazí několik chybových zpráv. Možné chybové zprávy, které může systém zobrazit, jsou tyto:

5.1 CHYBOVÉ ZPRÁVY

Kód	Chybová zpráva	Příčina
5	The program requires a screen resolution of 1366x768, 1366x800, 1280x768 or 1280x800. The current resolution is not valid, so the program must shut down. Try to change your screen resolution.	Program vyžaduje rozlišení obrazovky 1366x768, 1366x800, 1280x768 nebo 1280x800. Tato chyba se zobrazí, když je používáno jiné rozlišení obrazovky. Uživatel by měl změnit rozlišení obrazovky.
6	The program initialization has failed. The program will shut down.	Z nějakého důvodu (nedostatek paměti, nedostatek volného místa na disku atd.) nelze inicializovat software. Obraťte se na Visiometrics.
21	The acquisition has failed	Z nějakého důvodu nelze dokončit měření. Zkuste to znovu.
22	The selffocusing process has failed. Please check if the subjective refraction you have entered is correct and try again	Z nějakého důvodu nelze dokončit proces objektivní refrakce. Zkontrolujte zadání objektivní refrakce a zkuste to znovu
25, 26, 27, 28, 29, 30	The program has detected a hardware problem.	Došlo k chybě hardwaru ve vnitřním systému kompenzace sférické refrakce, ve vnitřním systému umělé zornice, v systému spouště, v systému laseru, ve vnitřním vibračním systému nebo v LED systému Uživatel by měl přístroj vypnout a znovu zapnout a zkontrolovat, zda chyba nastane znovu. Pokud k tomu dojde, obraťte se na Visiometrics
32	Error in the video signal	Signál z kamer systému byl ztracen. Uživatel by měl přístroj vypnout a znovu zapnout a zkontrolovat, zda chyba nastane znovu. Pokud k tomu dojde, obraťte se na Visiometrics.
33	The images could not be opened	Obrazy pro tuto vybranou akvizici nebyly na disku nalezeny. Obraťte se na Visiometrics, pokud se tato chyba opakuje.
34	Error while processing the images	Došlo k chybě při zpracování obrazů. Obraťte se na Visiometrics, pokud se tato chyba opakuje.
36	The program has not captured enough images for their process. Please try again.	Z nějakého důvodu nelze dokončit měření. (Některé obrazy nebyly zaznamenány). Zkuste to znovu.

Kód	Chybová zpráva	Příčina
39	There is no patient selected.	Nebyl vybrán žádný pacient. Vyberte jednoho pacienta.
40	There is no acquisition selected	Nebyla vybrána žádná akvizice. Vyberte jednu akvizici.
41	There is more than one acquisition selected.	Bylo vybráno příliš mnoho akvizic. Vyberte pouze jednu.
46	The system's cameras could not be detected. Check the connections.	Software nedetekuje kamery přístroje. Uživatel by měl zkontrolovat připojení mezi počítačem a přístrojem.
47	One of the system's cameras could not be detected. Check the connections.	Software nedetekuje jednu z kamer přístroje. Uživatel by měl přístroj vypnout a znovu zapnout, aby zkontroloval, zda chyba nastane znovu. Pokud k tomu dojde, obraťte se na Visiometrics.
49	Communication failure with camera	Došlo k problému komunikace s kamerami systému. Uživatel by měl přístroj vypnout a znovu zapnout a zkontrolovat, zda chyba nastane znovu. Pokud k tomu dojde, obraťte se na Visiometrics.
50	There is not enough energy reaching the camera. The images could not be recorded.	Tento systém dosáhl maximálního výkonu laseru, ale stále to nestačí k měření pacienta. Zkuste to znovu.
54	Error while updating the credit count. The program will shut down.	Kredit nelze odečíst. Obraťte se na Visiometrics.
56	The License Manager software was not found.	Nelze najít aplikaci Správce licencí. Obraťte se na Visiometrics.

5.2 VÝSTRAŽNÉ ZPRÁVY

Zpráva	Příčina
The device has not been detected so the software will run in "read only" mode. To run it in normal mode, check the connection cables and restart the software.	Hardware není připojen nebo nefunguje. Nebude možné provést jakákoli nová měření. Chcete-li provést nová měření, ujistěte se, že je přístroj správně zapojen do elektrické sítě a připojen k počítači. Jakmile je vše zkontrolováno, restartujte software.

Zpráva	Příčina
The program has detected a problem with the hardware and will shut down.	Došlo k chybě hardwaru a program se vypne. Uživatel by měl přístroj vypnout a znovu zapnout a zkontrolovat, zda chyba nastane znovu. Pokud k tomu dojde, obraťte se na Visiometrics.
You can't perform new measurements. Visit our website www.visiometrics.com if you want to get more credits.	Uživatel nemá žádné zbývající kredity. Uživatel musí zakoupit a aktivovat nové kredity prostřednictvím nástroje Správce licencí.
The MTF could not be computed	Obrazy mají tak špatnou kvalitu, že nelze použít funkci MTF. Obraťte se na Visiometrics, pokud se tato chyba opakuje.
The pupil diameter of the patient could not be measured during the process. This value will be set to zero.	Protože světelné podmínky nejsou optimální, průměr zornice pacienta nelze změřit. Zkuste to znovu.
At least one of the spherical refractions is out of range. In case of measuring that eye, please correct it with trial lenses and choose 'Total correction' in the Correction field in the measurement screen.	Zadaná sférická refrakce je mimo rozsah. Musí být kompenzována pomocí zkušebních čoček nebo vlastních korekčních prostředků pacienta (kontaktní čočky nebo brýle).
At least one of the cylindrical refractions is out of range. In case of measuring that eye, please correct it with trial lenses and choose 'Astig. correction' or 'Total correction' in the Correction field in the measurement screen.	Zadaná cylindrická refrakce je mimo rozsah. Musí být kompenzována pomocí zkušebních čoček nebo vlastních korekčních prostředků pacienta (kontaktní čočky nebo brýle).
You have typed an incorrect password	Pro vstup do nastavení bylo zadáno chybné heslo. Zkuste to znovu.

Výpis chyb je uložen v souboru C:/Program Files (x86)/Visiometrics/HD_ Analyzer/log/error.log.

Pokud dojde k chybě, ukončete aplikaci, vypněte přístroj a restartujte PC a HD Analyzer™. Dojde-li k opakující se chybě, ověřte připojení mezi počítačem a hardwarem, a obraťte se na VISIOMETRICS.

Pokud chyba přetrvává, obraťte se na technickou podporu Visiometrics.

6 VÝROBCE

VISIOMETRICS, S.L.
c/ Argenters, 8 - Edifici nº 3 Parc Tecnològic del Vallès
08290 Cerdanyola del Vallès
Barcelona (Španělsko)
Tel.: (+34) 935 824 501

Výrobce č.:	5.122-PS
Naše webová stránka:	www.visiometrics.com
Dotazy pro obchodní oddělení:	customerservice@visiometrics.com
Technická podpora:	technicalservice@visiometrics.com

7 INFORMACE O PŘEDPISECH

Australský ručitel	Emergo Australia Level 20 Tower II, Darling Park 201 Sussex Street Sydney, NSW 2000 Austrálie

8 PŘÍLOHA A

Pokud je na vašem počítači nainstalována aplikace MS Access™, můžete vstupovat do databáze HD Analyzer™ přímo.

Kopii databázového souboru najdete v této složce: *C:/Program Files (x86)/Visiometrics/HD_Analyzer/PATIENTS BD*. Takto již neexistuje nebezpečí poškození nebo odstranění existujících dat. Tato kopie databázového souboru (*BD_PATIENTS. MDB*) se obnoví při každém ukončení softwaru HD Analyzer™. Důrazně nedoporučujeme vstupovat do databáze, je-li spuštěn tento software.

Při otevření *BD_PATIENTS.mdb* uvidíte tři tabulky:

Patients_Table
Acquisitions_Table
Struct

8.1 PATIENTS_TABLE

V této tabulce jsou osobní údaje pacientů, které byly zadány v době přidání souboru nového pacienta.
K dispozici jsou následující pole:

Id: Automaticky generovaný výhradní identifikátor pro každého pacienta. Pro interní použití systému.
NAME: Jméno pacienta.
SURNAME1: Příjmení pacienta.
REFERENCE: Identifikační číslo pacienta v souboru pacienta. Je to povinné pole.
DATE_OF_BIRTH
SEX
ADDRESS
CITY
ZIP
COUNTRY
PHONE

E_MAIL
OBSERVATIONS: Poznámky
OD_Sph, OD_Cyl, OD_Axis, OS_Sph, OS_Cyl, OS_Axis: Nevyužitá zastaralá pole

8.2 ACQUISITIONS_TABLE

Pole na této tabulce se vztahují k akvizicím. Každý záznam odpovídá jednomu měření kteréhokoli z dostupných typů (Purkinje (Purkyňův obraz), *Scatter Meter* (Měření rozptylu), *Optical Quality (Optická kvalita), Pseudo Accommodation (Pseudoakomodace)* nebo *Tear Film Analysis* (Analýza slzného filmu)).

Id_Acq: Automaticky generovaný výhradní identifikátor pro každé měření. Pro interní použití systému.
FK_Id_Patient: Identifikátor pacienta, ke kterému měření patří. Jedná se o stejnou hodnotu jako „Id“ v tabulce Patients_Table, což nám umožňuje uvést tuto tabulku do souvislosti s tabulkou pacienta.
DATE, HOUR: Datum a hodina, kdy bylo měření provedeno
OS, OD: Levé oko, pravé oko.
SPH, CYL, AXIS: Jedná se o hodnoty sférické a cylindrické refrakce a astigmatické osy zadané uživatelem v polích „Sph“, „Cyl“ a „Axis“ na hlavní obrazovce před provedením měření.
BCVA, UCVA: Jedná se o hodnoty zrakové ostrosti pro nejlepší korekci (*Best Corrected Visual Acuity* (Nejlepší korigovaná zraková ostrost)) a bez korekce (*Uncorrected Visual Acuity* (Nekorigovaná zraková ostrost)). Byly zadány uživatelem před provedením měření.
REFERENCE_SPH_REFRAC: Korekce sférické refrakce použitá během měření.
AP, NP: Průměr umělé (membrána) a přirozené zornice v mm.
NOTES: Jedná se o zapsané poznámky v poli „Acquisition notes“ (Akviziční poznámky) na obrazovce výsledků.
BESTFOCUS: Jde o hodnotu optimální sférické korekce získané v procesu *Objective Refraction* (Objektivní refrakce).
WIDTH_PROFILE_1/2: Šířka profilu v polovině výšky.
WIDTH_PROFILE_1/10: Šířka profilu ve výšce 10 %.

MTF_CUT_OFF: Mezní frekvence MTF.
STREHL RATIO: Vypočtený Strehlův poměr.
VA_100, VA_20 a VA_9: Odhadovaná desetinná hodnota VA při různých kontrastních situacích, 100 %, 20 % a 9 %.
OQAS_Value_100, OQAS_Value_20 a OQAS_Value_9: *Hodnota OQAS* při různých kontrastních situacích, 100 %, 20 % a 9 %.
Type_Num: 1, 2, 3, 4 nebo 5. Vztahuje se na následující pole.
Type: Typ měření

1 = Opt. Qlt (Optická kvalita)
2 = SCT (Měření rozptylu)
3 = Pseudo Acc (Pseudoakomodace)
4 = Nepoužívá se
5 = Tear Film (Analýza slzného filmu)
6 = Purkinje (Purkyňův obraz)

Corr_Type_Num: 0, 1 nebo 2. Vztahuje se na následující pole
Corr_Type: Indikuje typ korekce použité během měření.

0 = Bez korekce
1 = Astigmatická korekce
2 = Totální korekce

NImag: Počet zachycených obrazů.
NImag_Acc_Each: Počet obrazů zpracovaných pro každou fázi pseudoakomodace (*Pseudo Accommodation*).
COMPUTED_IMAGES: Zaznamenává, které ze šesti dostupných obrazů byly použity pro výpočty v posledním případě, kdy byla zobrazena akvizice.
OAR: Akomodační rozsah OQAS™.
OSI: Objektivní index rozptylu.
Refrac_Acc_Per_1: Nepoužívá se.
Refrac_Acc_Per_2: Nepoužívá se.
AR: Nepoužívá se.
Time_Each_Image_TearFilm: Doba mezi obrazy pro proces analýzy slzného filmu.
TearFilm_Time: Ukládá dobu, kdy byl zaznamenán každý obraz v procesu analýzy slzného filmu.
TearFilm_OSI: Ukládá hodnotu OSI pro každý obraz, který byl zaznamenán v procesu analýzy slzného filmu.
TearFilm_Central_Energy: Ukládá energii ve středu každého obrazu, který byl zaznamenán v procesu analýzy slzného filmu.

TearFilm_Peripheral_Energy: Ukládá energii na obvodu každého obrazu, který byl zaznamenán v procesu analýzy slzného filmu.
TearFilm_VA: Ukládá odhadovanou hodnotu VA pro každý obraz, který byl zaznamenán v procesu analýzy slzného filmu.
TearFilm_MTFCutoff: Ukládá mezní frekvenci MTF pro každý obraz, který byl zaznamenán v procesu analýzy slzného filmu.
TearFilm_MeanOSI: Ukládá střední hodnotu OSI pro proces analýzy slzného
filmu.
TearFilm_StdevOSI: Ukládá standardní odchylku OSI pro proces analýzy slzného filmu.
PKJ_IsPreOperation: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá obrazy, pokud se jedná o předoperační nebo pooperační měření.
PKJ_MicrasPerPixel: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá vztah pixely – mikrometry v příslušném obrazu.
PKJ_PupilDiameter: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá průměr zornice.
PKJ_PkjVsPupil_Length: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá vzdálenost v pixelech mezi Purkyňovým obrazem a středem zornice.
PKJ_PkjVsPupil_Angle: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá úhel mezi Purkyňovým obrazem a středem zornice.
PKJ_PkjVsPupil_X: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá existující vzdálenost v mikrometrech na ose X mezi Purkyňovým obrazem a středem zornice.
PKJ_PkjVsPupil_Y: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá existující vzdálenost v mikrometrech na ose Y mezi Purkyňovým obrazem a středem zornice.
PKJ_InlayVsPupil_X: Toto má význam pouze pro pooperační pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá existující vzdálenost v mikrometrech na ose X mezi středem implantátu Kamra™ a středem zornice.
PKJ_InlayVsPupil_Y: Toto má význam pouze pro pooperační pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá existující vzdálenost v mikrometrech na ose Y mezi středem implantátu Kamra™ a středem zornice.
PKJ_InlayVsPkj_X: Toto má význam pouze pro pooperační pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá existující vzdálenost v mikrometrech na ose X

mezi středem implantátu Kamra™ a Purkyňovým obrazem.
PKJ_InlayVsPkj_Y: Toto má význam pouze pro pooperační pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá existující vzdálenost v mikrometrech na ose Y mezi středem implantátu Kamra™ a Purkyňovým obrazem.
PKJ_Pupil_PixelCentroX: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá pixel na ose X, kde je střed zornice.
PKJ_Pupil_PixelCentroY: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá pixel na ose Y, kde je střed zornice.
PKJ_Pupil_PixelRadio: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá poloměr zornice v pixelech.
PKJ_Laser_PixelCentroX: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá pixel na ose X, kde je střed Purkyňova obrazu.
PKJ_Laser_PixelCentroY: Toto má význam pouze pro pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá pixel na ose Y, kde je střed Purkyňova obrazu.
PKJ_Inlay_PixelCentroX: Toto má význam pouze pro pooperační pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá pixel na ose X, kde je střed implantátu Kamra™.
PKJ_Inlay_PixelCentroY: Toto má význam pouze pro pooperační pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá pixel na ose Y, kde je střed implantátu Kamra™.
PKJ_Inlay_PixelRadio: Toto má význam pouze pro pooperační pořizování Purkyňova obrazu. Ukládá poloměr implantátu Kamra™ v pixelech.
TearFilm_Pattern: Toto má význam pouze při měření slzného filmu a znázorňuje následující zvukový vzorec:

0: Bez zvukového vzorce
1: Základní vzorec
2: Vzorec stresového stavu

TearFilm_Group: Toto má význam pouze při měření slzného filmu, které se řídilo typem zvukového vzorce, a indikovalo skupinu, do které měření patří:

0: Není možné určit konkrétní skupinu
1: Plató
2: Plató/Seesaw (Plató/Nahoru a dolů)
3: Seesaw (Nahoru a dolů)
4: Seesaw/Ladder (Nahoru a dolů/Žebřík)
5: Ladder (Žebřík)

8.3 STRUCT

Pole v této tabulce neobsahují žádné užitečné informace pro koncového uživatele.

8.4 SYMBOLY

Varování

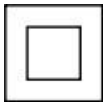
Recyklace elektrických výrobků. Nevyhazujte tento výrobek spolu s ostatním komunálním odpadem. Předejte výrobek do určeného sběrného místa pro recyklaci elektrického a elektronického odpadu.

Značka CE

Sériové číslo

Odpovídající díl

Laserové záření



Zařízení třídy II

Křehké zařízení

Udržujte v suchu

Udržujte ve svislé poloze

Přečtěte si návod k použití

9 ELEKTROMAGNETICKÁ ODOLNOST

Pokyny a prohlášení výrobce – ELEKTROMAGNETICKÁ ODOLNOST			
HD Analyzer™ je určen pro použití v níže specifikovaném elektromagnetickém prostředí. Zákazník nebo uživatel HD Analyzer™ by měl zajistit, aby byl používán v takovém prostředí.			
Zkouška odolnosti	**Úroveň zkoušky podle IEC 60601**	**Úroveň shody**	**Elektromagnetické prostředí – pokyny**
Vedené RF emise IEC 61000-4-6 Vyzařované RF emise IEC 61000-4-3	3 Vrms 150 kHz až 80 MHz mimo pásma ISM[a] 10 Vrms 150 kHz až 80 MHz V pásmech ISM[a] 10 V/m 80 MHz až 2,5 GHz	3 Vrms 3 Vrms 3 V/m	Zařízení pro přenosnou a mobilní RF komunikaci se nesmí používat v blízkosti jakékoli části HD Analyzer™ včetně kabelů, než je doporučená separační vzdálenost vypočítaná z rovnice pro frekvenci vysílače. **Doporučená separační vzdálenost:** $d = 1{,}17\ (P)^{1/2}$ $d = 4\ (P)^{1/2}$ $d = 4\ (P)^{1/2}$ 80 MHz až 800 MHz kde P je maximální výstupní výkon vysílače ve wattech (W) podle výrobce vysílače a d je doporučená separační vzdálenost v metrech (m).[b] Intenzita pole fixních RF vysílačů, určená elektromagnetickým měřením, by měla být nižší, než je úroveň shody pro každý frekvenční[d] rozsah. Interference mohou nastat v blízkosti zařízení označeného následujícím symbolem:
Poznámka 1: V případě 80 MHz a 800 MHz platí vyšší frekvenční pásmo. Poznámka 2: Tyto pokyny nemusí platit ve všech situacích. Šíření elektromagnetických vln je ovlivněno absorpcí a odrazem od konstrukcí, objektů a lidí.			
[a] Pásma ISM (průmyslové, vědecké a lékařské) mezi 150 kHz a 80 MHz jsou 6,765 MHz až 6,795 MHz, 13,553 MHz až 13,567 MHz, 26,957 MHz až 27,283 MHz a 40,66 MHz až 40,70 MHz. [b] Úrovně shody ve frekvenčních pásmech ISM mezi 150 kHz a 80 MHz a mezi 80 MHz a 2,5 GHz jsou určeny pro snížení pravděpodobnosti, že mobilní/přenosné komunikační zařízení způsobí interferenci, pokud se nedopatřením dostanou do blízkosti pacienta. Z tohoto důvodu se při výpočtu doporučené separační vzdálenosti pro vysílače v těchto frekvenčních pásmech používá další faktor 10/3. [c] Intenzity polí z fixních vysílačů, například základnových stanic radiových (mobilních/bezdrátových) telefonů a pozemních mobilních radiostanic, amatérských radiostanic, rozhlasového vysílání AM a FM a televizního vysílání nelze přesně teoreticky stanovit. Pro posouzení elektromagnetického prostředí vytvořeného fixními RF vysílači je třeba zvážit provedení elektromagnetického měření lokality. Pokud naměřená intenzita pole mimo stíněné místo, v němž se používá HD Analyzer™, přesahuje výše uvedenou úroveň RF shody, je třeba zkontrolovat, zda je HD Analyzer™ schopen normálního provozu. Pokud je pozorována abnormální činnost, budou pravděpodobně nezbytná další opatření, jako je například přemístění přístroje. [d] Intenzita pole v rozsahu frekvencí 150 kHz až 80 MHz by měla být menší než 10 V/m.			

Doporučené bezpečnostní vzdálenosti mezi přenosnými a mobilními RF komunikačními zařízeními a přístrojem HD Analyzer™

HD Analyzer™ je určen pro použití v elektromagnetickém prostředí, v němž je vyzařované RF rušení regulováno. Zákazník nebo uživatel HD Analyzer™ může napomoci zabránit elektromagnetické interferenci dodržováním minimální vzdálenosti mezi přenosným a mobilním RF komunikačním zařízením (vysílačem) a HD Analyzer™ podle maximálního výstupního výkonu komunikačního zařízení, jak je doporučeno níže.

Jmenovitý maximální výstupní výkon vysílače ve wattech (W)	Separační vzdálenost podle frekvence vysílače v metrech (m)			
	150 kHz až 80 MHz mimo pásma ISM $d = 1,17\sqrt{P}$	150 kHz až 80 MHz V pásmech ISM $d = 4\sqrt{P}$	80 MHz až 800 MHz $d = 4\sqrt{P}$	800 MHz až 2,5 GHz $d = 7,67\sqrt{P}$
0,01	0,17	0,4	0,4	0,77
0,1	0,37	1,26	1,26	2,43
1	1,17	4	4	7,67
10	3,70	12,6	12,6	24,25
100	11,7	40	40	76,7

U vysílačů se jmenovitým maximálním výkonem, který není uveden výše, lze doporučenou separační vzdálenost d v metrech (m) odhadnout pomocí rovnice platné pro frekvenci vysílače, kde P je maximální výstupní výkon vysílače ve wattech (W) podle výrobce vysílače.
Poznámka 1: V případě 80 MHz a 800 MHz platí separační vzdálenost pro vyšší frekvenční pásmo.

Poznámka 2: ISM pásma (průmyslové, vědecké, lékařské) mezi 150 kHz a 80 MHz jsou 6,765 MHz až 6,795 MHz, 13,553 MHz až 13,567 MHz, 26,957 MHz až 27,283 MHz a 40,66 MHz až 40,70 MHz.

Poznámka 3: Pro výpočet doporučené separační vzdálenosti pro vysílače ve frekvenčních pásmech ISM mezi 150 kHz a 80 MHz a 80 MHz až 2,5 GHz za účelem snížení pravděpodobnosti, že mobilní/přenosné komunikační zařízení způsobí interferenci, pokud se nedopatřením dostanou do blízkosti pacienta, se používá dodatečný faktor 10/3.

Poznámka 4: Tyto pokyny nemusí platit ve všech situacích. Šíření elektromagnetických vln je ovlivněno absorpcí a odrazem od konstrukcí, objektů a lidí.