

# HD Analyzer<sup>TM</sup>

An OQAS product by

*Visiometrics* 



## FELHASZNÁLÓI ÚTMUTATÓ

Verzió: 2.4

### Magyar

English  
Português  
Čeština

Deutsch  
Türkçe  
Polski

Español  
Ελληνικά

Français  
اللغة العربية

Italiano  
日本語

Nederlands  
한국어

  
0318

MODELL: OQAS – HDA

Optikaiminőség-elemzési rendszer – nagyfelbontású elemzőkészülék

MÁRKA: HD Analyzer

RELEVÁNS RÉSZEK:

Állvédő ('B' típusú)

KÓD: 2

FELÜLVIZSGÁLAT: 0

2017. 08. hó

NYOMTATÁS HELYE: SPANYOLORSZÁG

# Tartalomjegyzék

|  |           |
|--|-----------|
| <b>FIGYELMEZTETÉSEK .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>ELŐVIGYÁZATOSSÁGI INTÉZKEDÉSEK.....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>1 BEVEZETÉS.....</b>  | <b>9</b>  |
| 1.1 ÁLTALÁNOS LEÍRÁS .....   | 9         |
| 1.1.1 Duplaáthaladásos (double-pass) technika .....  | 10        |
| 1.1.2 Mi az az OSI? .....  | 11        |
| 1.1.3 Mi az az MTF? .....  | 12        |
| 1.2 JELLEMZŐK.....   | 14        |
| 1.3 ALKALMAZÁSI TERÜLETEK .....  | 15        |
| 1.4 A HD ANALYZER™ MŰSZAKI PARAMÉTEREI .....   | 16        |
| 1.4.1 A hardverrel kapcsolatos műszaki paraméterek .....   | 16        |
| 1.4.2 A programmal kapcsolatos műszaki paraméterek .....   | 17        |
| 1.4.3 Tartozékok .....   | 18        |
| 1.4.3.1 Számítógép (asztali vagy hordozható). ....   | 18        |
| 1.5 A TERMÉK HASZNOS ÉLETTARTAMA .....   | 18        |
| 1.6 AZ ÚTMUTATÓBAN SZEREPLŐ INFORMÁCIÓ PONTOSSÁGA.....   | 18        |
| <b>2 A HD ANALYZER™ HARDVERELEMEINEK AZ ÖSSZESZERELÉSE ÉS KARBANTARTÁSA.....</b>                             | <b>19</b> |
| 2.1 A HD ANALYZER™ ÖSSZESZERELÉSE .....  | 19        |
| 2.2 KARBANTARTÁS ÉS KALIBRÁLÁS .....   | 19        |
| <b>3 A HD ANALYZER™ ÜZEMELTETÉSE .....</b>   | <b>22</b> |
| 3.1 A PROGRAM HASZNÁLATA A HD ANALYZER™ MŰSZER NÉLKÜL.....   | 22        |
| 3.2 A PROGRAM HASZNÁLATA A HD ANALYZER™ MŰSZERREL .....  | 22        |
| 3.2.1 A felhasználóra vonatkozó irányelvek .....   | 22        |
| 3.2.2 A páciensre vonatkozó irányelvek .....   | 23        |
| 3.2.2.1 Általános irányelvek.....  | 23        |
| 3.2.2.2 A 'Best Focus' (Legjobb fókusz) mérésre vonatkozóan a páciensnek szóló utasítások .....              | 24        |
| 3.2.2.3 Az 'OSI' és a 'Light Condition' (Fényviszony) mérésre vonatkozóan a páciensnek szóló utasítások..... | 24        |
| 3.2.2.4 A 'Tear Film' (Könnyfilm) mérésre vonatkozóan a páciensnek szóló utasítások .....                    | 24        |
| 3.2.2.5 A 'Depth of Focus' (Fókuszmélység) mérésre vonatkozóan a páciensnek szóló utasítások .....           | 24        |
| 3.2.2.6 A Purkinje-féle mérésre vonatkozóan a páciensnek szóló utasítások ....                               | 25        |
| 3.3 INDÍTÁSI MENÜ .....  | 25        |
| 3.4 ADATBÁZIS.....   | 26        |
| 3.4.1 Általános leírás .....   | 27        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 3.4.2    | Páciensekkel kapcsolatos műveletek .....                       | 29        |
| 3.4.2.1  | Új páciens adatainak a hozzáadása .....                        | 29        |
| 3.4.2.2  | Meglévő páciens adatainak a módosítása .....                   | 29        |
| 3.4.2.3  | Egy páciens adatainak a törlése .....                          | 30        |
| 3.4.3    | Mérésekkel kapcsolatos műveletek .....                         | 31        |
| 3.4.3.1  | Egy konkrét mérés betöltése .....                              | 31        |
| 3.4.3.2  | Különböző mérések nyomtatása .....                             | 32        |
| 3.4.3.3  | Különböző mérések összehasonlítása .....                       | 33        |
| 3.4.3.4  | Mérések törlése .....  | 33        |
| 3.5      | MÉRÉSEK .....  | 33        |
| 3.5.1    | Az adatgyűjtés menete .....                                    | 37        |
| 3.5.2    | Best Focus (Legjobb fókusz) .....                              | 40        |
| 3.5.3    | Mérési típusok .....   | 41        |
| 3.5.3.1  | OSI és Light Condition (Fényviszony) .....                     | 41        |
| 3.5.3.2  | Könnyfilm .....  | 43        |
| 3.5.3.3  | Fókuszmélység .....  | 45        |
| 3.5.4    | Az eredmények megfigyelése .....                               | 46        |
| 3.5.4.1  | Könnyfilm .....  | 57        |
| 3.5.4.2  | Fókuszmélység .....  | 61        |
| 3.5.4.3  | Eredmény-összehasonlító képernyők .....                        | 63        |
| 3.5.5    | Purkinje-féle mérés .....                                      | 65        |
| 3.5.5.1  | A szubjektív fénytörés bevitele .....                          | 65        |
| 3.5.5.2  | A Purkinje-féle mérés lehetőségének kiválasztása .....         | 67        |
| 3.5.5.3  | A gép elvitele a páciensről és a szem fókuszálása .....        | 67        |
| 3.5.5.4  | A megfelelő menüpont kiválasztása .....                        | 68        |
| 3.5.5.5  | Fókuszálás az iránymutató nyilak segítségével .....            | 69        |
| 3.5.5.6  | Automatikus képrögzítés és keresett tételek észlelése .....    | 74        |
| 3.5.5.7  | Részleges kép érvényesítése .....                              | 76        |
| 3.5.5.8  | A fennmaradó részleges képek begyűjtése és érvényesítése ..... | 78        |
| 3.5.5.9  | Végeredmények .....  | 80        |
| 3.5.6    | Az eredmények kimutatásának nyomtatása és exportálása .....    | 81        |
| 3.6      | KONFIGURÁCIÓ .....   | 89        |
| 3.6.1    | Azonosítás .....   | 89        |
| 3.6.2    | Általános vizuális viselkedés .....                            | 89        |
| 3.6.3    | Mentés és exportálás .....                                     | 90        |
| 3.6.4    | „OSI” vizuális opciók .....                                    | 90        |
| 3.6.5    | A könnyfilmhez kapcsolódó opciók .....                         | 91        |
| 3.6.6    | A Purkinje-féle méréshez kapcsolódó vizuális opciók .....      | 91        |
| 3.6.7    | Módosítás és Törlés gombok .....                               | 91        |
| 3.6.8    | További gombok .....   | 91        |
| 3.7      | BIZTONSÁGI MENTÉS .....  | 92        |
| <b>4</b> | <b>MÉRÉSI PÉLDÁK .....</b>                                     | <b>93</b> |
| 4.1      | NORMÁL SZEM .....  | 93        |
| 4.2      | SZÜRKEHÁLYOGGAL RENDELKEZŐ SZEM .....                          | 94        |
| 4.3      | LÉZERES SZEMMŰTÉTEN ÁTESETT SZEM .....                         | 95        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>5</b> | <b>HIBAEELHÁRÍTÁS.....</b>             | <b>97</b>  |
| 5.1      | HIBAÜZENETEK .....                     | 97         |
| 5.2      | FIGYELMEZTETŐ ÜZENETEK.....            | 98         |
| <b>6</b> | <b>GYÁRTÓ.....</b>                     | <b>100</b> |
| <b>7</b> | <b>SZABÁLYOZÁSI INFORMÁCIÓ .....</b>   | <b>101</b> |
| <b>8</b> | <b>SZIMBÓLUMOK.....</b>                | <b>102</b> |
| <b>9</b> | <b>ELEKTROMÁGNESES ZAVARTŰRÉS.....</b> | <b>102</b> |

## **FIGYELMEZTETÉSEK**

**KÉRJÜK, HOGY MIELŐTT BÁRMILYEN MŰVELETET VÉGEZNE A JELEN FELHASZNÁLÓI ÚTMUTATÓBAN ISMERTETETT BERENDEZÉSSSEL, ALAPOSAN OLVASSA VÉGIG A JELEN FELHASZNÁLÓI ÚTMUTATÓT.**

**A JELEN BERENDEZÉST KIZÁRÓLAG OLYAN SZEMÉLYEK ÜZEMELTETHETIK, AKIK JÁRTASAK A SZEMÉSZETI DIAGNOSZTIKAI ÉS MEGFIGYELÉSI MŰSZEREK ALKALMAZÁSÁBAN (PÉLDÁUL: SZEMÉSZEK, OPTOMETRISTÁK, ÁPOLÓK, ASSZISZTENSEK STB.).**

**A JELEN BERENDEZÉST KIZÁRÓLAG A VISIOMETRICS VÁLLALAT ÁLTAL JÓVÁHAGYOTT TÁPEGYSÉGGEL SZABAD ÜZEMELTETNI.**

**A BERENDEZÉST TILOS ÚGY HELYEZNI, HOGY A BERENDEZÉSNEK AZ ELEKTROMOS HÁLÓZATHOZ TÖRTÉNŐ CSATLAKOZÁSÁNAK A HELYÉHEZ NE LEHESSEN HOZZÁFÉRNI.**

**AMIKOR A KÉSZÜLÉKET NEM HASZNÁLJA, AKKOR KAPCSOLJA KI A KÉSZÜLÉKET VAGY HÚZZA KI A KÉSZÜLÉK TÁPCSATLAKOZÓJÁT AZ ELEKTROMOS HÁLÓZATI ALJZATBÓL.**

**A TŰZ- ÉS ÁRAMÜTÉSVESZÉLY ELKERÜLÉSE ÉRDEKÉBEN A HD Analyzer™ EGYSÉGET ÓVJA AZ ESŐTŐL VAGY BÁRMILYEN MÁS NEDVESSÉGTŐL.**

**A JELEN KÉSZÜLÉK NEM VÍZÁLLÓ, ÉS NEM IS CSEPPÁLLÓ. HA A MŰSZER BELSEJÉBE VÍZ, BÁRMILYEN MÁS FOLYADÉK VAGY NEDVESSÉG JUT, AKKOR A MŰSZER TÁPCSATLAKOZÓJÁT AZONNAL HÚZZA KI AZ ELEKTROMOS HÁLÓZATI ALJZATBÓL, ÉS KÉRJEN SEGÍTSÉGET A MŰSZAKI TÁMOGATÁSI CSOPORTTÓL, MIELŐTT ISMÉT ÜZEMELTETNÉ A KÉSZÜLÉKET.**

**EZT A KÉSZÜLÉKET BÁRMINEMŰ NEDVESSÉGTŐL ÓVNI KELL.**

**KIZÁRÓLAG BELTÉRI HASZNÁLATRA ALKALMAS. A TERVEZÉSÉNÉL FOGVA KÜLTÉRI HASZNÁLATRA NEM ALKALMAS.**

**HA AZ EGYSÉG HÁZÁT MEGPRÓBÁLJÁK ELTÁVOLÍTANI, ÉS/VAGY AZ EGYSÉGET MEGPRÓBÁLJÁK BÁRMILYEN MÓDON MÓDOSÍTANI, AKKOR AZ EGYSÉGHEZ KÍNÁLT SZAVATOSSÁG AZ ÉRVÉNYÉT VESZÍTI.**

**A BERENDEZÉS MEGFELELŐ MŰKÖDÉSÉNEK A BIZTOSÍTÁSÁHOZ A BERENDEZÉST ÉVENTE KALIBRÁLNI KELL.**

**EZ A KÉSZÜLÉK GYÚLÉKONY KÖRNYEZETBEN TÖRTÉNŐ HASZNÁLATRA NEM ALKALMAS.**

**A KÉSZÜLÉK BELSEJÉBEN NEM TALÁLHATÓK A FELHASZNÁLÓ ÁLTAL JAVÍTHATÓ ALKATRÉSZEK. KÉRJÜK, HOGY FORDULJON A BESZÁLLÍTÓJÁHOZ VAGY A MŰSZAKI TÁMOGATÁSI CSOPORTHÓZ.**

**HA BÁRMELYIK KÜLSŐ ALKATRÉSZ ELTÖRIK VAGY MÁS MÓDON MEGSÉRÜL, AKKOR KÉRJÜK, HOGY A KÉSZÜLÉK ISMÉTELT ÜZEMELTETÉSE ELŐTT FORDULJON A MŰSZAKI TÁMOGATÁSI CSOPORTHÓZ.**

**A BERENDEZÉS KIMENETI ABLAKÁNAK AZ ÜVEGÉT NE ÉRINTSE MEG.**

## **ELŐVIGYÁZATOSSÁGI INTÉZKEDÉSEK**

A HD Analyzer™ műszert ne próbálja meg szétszerelni, módosítani vagy megjavítani. A műszer 3R osztályú lézerterméket tartalmaz. A sugárnyalábot ne irányítsa közvetlenül a szembe.

Ügyeljen rá, hogy a műszert ne érje hosszabb ideig világos fény, például napfény. A készüléket az ajánlott tartománynál alacsonyabb vagy magasabb hőmérsékleten ne üzemeltesse.

A jelen berendezést elektromos hálózathoz kell csatlakoztatni. A hálózathoz történő csatlakoztatás során végezze el a helyileg előírt óvintézkedéseket.

Ha a berendezés működésével kapcsolatban hiba jelentkezik, akkor a számítógép-képernyőn egy vagy több hibaüzenet jelenik meg. Ilyen esetben ne próbálja megjavítani a berendezést. Kérjük, hogy forduljon a beszállítójához vagy a műszaki támogatási csoporthoz.

Ha a berendezés – ésszerűen kiszámítható környezeti körülmények között alkalmazva – mágneses mezőnek, külső elektromos hatásnak, elektrosztatikus kisülésnek, nyomásnak vagy nyomásváltozásnak, gyorsulásnak vagy termikus gyújtóforrásnak történő expozíció vagy más ok következtében meghibásodik (értsd: egyáltalán nem üzemel vagy nem megfelelően üzemel, és a számítógép-képernyőn egy vagy több hibaüzenet jelenik meg), akkor ne próbálja megjavítani a berendezést. Kérjük, hogy forduljon a beszállítójához vagy a műszaki támogatási csoporthoz.

Kérjen segítséget a VISIOMETRICS vállalattól.



# 1 BEVEZETÉS

## 1.1 ÁLTALÁNOS LEÍRÁS

A VISIONETRICS vállalat a látásminőség objektív mérésével kapcsolatos egyre erősödő igények miatt kifejlesztette a HD Analyzer™ műszert. A műszer a duplaáthaladásos (double-pass) technikán alapszik, amely objektív klinikai értékelést nyújt a szem optikai minőségéről.

A technika lényege az, hogy egy lézersugárnyaláb által keltett, izolált fényforrás képe megjelenik a szem retináján. A retinán történő visszatükröződést követően a fény kétszer halad át a szemközegen. A HD Analyzer™ a visszatükröződött fényforrás méretét és alakját elemzi.

A HD Analyzer™ által készített képek a szem optikai minőségére vonatkozó összes információt tartalmazzák, beleértve a magas rendű aberrációkat és a diffúz fényvisszaverődést, amely tulajdonságokat a szakemberek a legtöbb aberrometriás technika alkalmazása során általában nem vesznek figyelembe. Az ilyen magasabb rendű aberrációk egy időskori szemnél ugyanúgy jelentős hatással lehetnek a refraktív műtetre, mint a diffúz fényvisszaverődés.

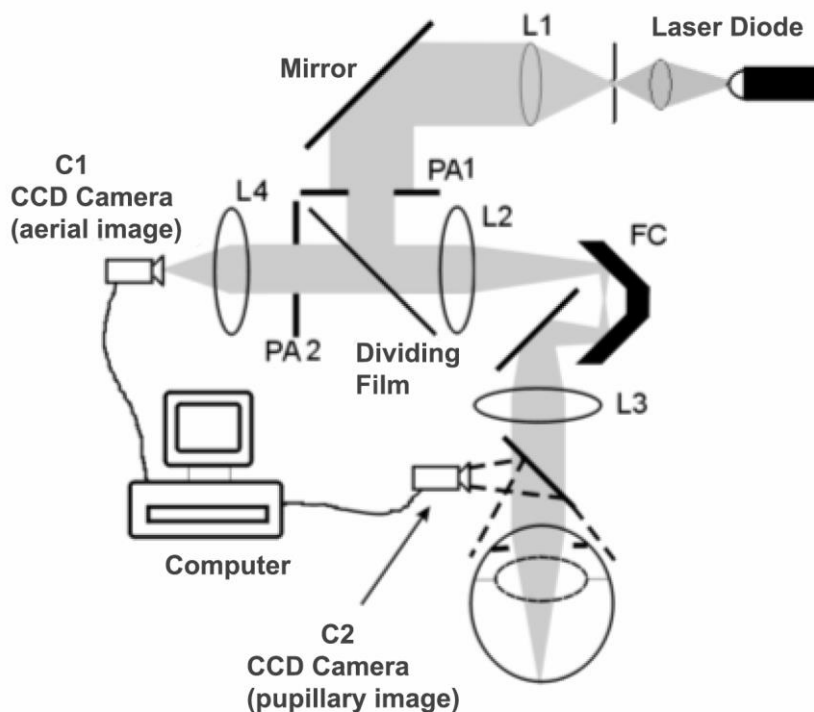
A HD Analyzer™ műszer segítségével különféle klinikai helyzetekben végezhet méréseket. A HD Analyzer™ legígéretesebb alkalmazási területei közé tartozik a szürkehályog észlelése és osztályozása, valamint a refraktív műtétek során történő segédkezés. Ezen kívül a pszeudoakkomodáció értékelésével, valamint a könnyfilm minőségének idővel történő romlásának az értékelésével kapcsolatos funkciói hasznosnak bizonyulhatnak az öregszeműség és a szárazszeműség tanulmányozása során.

A HD Analyzer™ mérés-ellenőrzési és adatgyűjtési programja további előnyöket kínál, úgymint a könnyű használhatóság, az intuitív munkakörnyezet és a valós idejű ellenőrizhetőség.

### 1.1.1 Duplaáthaladásos (double-pass) technika

A(z) 1. ábra egy – a HD Analyzer™ rendszerhez hasonlító – duplaáthaladásos rendszer sematikus ábrájára vonatkozó mintát mutat.

A fényforrást egy 780 nm hullámhosszú lézerciódája alkotja. A rendszer a sugárnyalábot térben szűri és kollimálja. Miután a sugárnyaláb egy osztófilmben visszatükröződik, a sugárnyaláb a páciens szemében egy Badal rendszert képező L2 és L3 lencse továbbítja. Az FC mozgófejen keresztül (amelyhez két tükör kapcsolódik) jön létre a szem gömbi fénytörésének a mérni kívánt korrekciója. Ez az L2 és az L3 lencse közötti optikai útvonalak módosításával érhető el.



1. ábra. A duplaáthaladásos technikát mutató ábra

A szem a retinán létrehozza az izolált forrás képét. Az eddig leírt optikai útvonal képezi a rendszer alkalmazásának az első lépését.

A második lépés a fény által a retinától a CCD kameráig megtett útvonal (légi- vagy duplaáthaladásos kép). Ez az útvonal ott kezdődik, ahol a fény a retinában a

retina felületének diffúzív viselkedése miatt bizonyos mintával visszaverődik. A visszaverődött fény a Badal rendszertől a szem optikai elemein keresztül a nyalábosztó felé halad. A továbbított fény az útvonalán haladva megtalálja a szem pupilláris síkjával kombinált második mesterséges pupillát (PA2). Ez a pupilla változó, és amennyiben a szem természetes pupillájának az átmérője nagyobb mint a PA2 paraméter értéke, akkor ez a pupilla szolgál a tényleges kilépő pupillaként. A két pupilla közül minden esetben a kisebbik a tényleges pupilla. Egy lencse a CCD kamerára fókuszálja a légiképet. Különböző pupilláris kimeneti átmérőkkel (PA2) végezhető mérések.

### **1.1.2 Mi az az OSI?**

OSI = Objective Scattering Index (objektív fényszórási mutató)

Az OSI egy olyan paraméter, amelynek a segítségével az intraokuláris fényszórás objektív módon értékelhető. Kiszámításához azt kell megvizsgálni, hogy a páciens szemében létrejött duplaáthaladásos kép külsején a páciens szemében létrejött duplaáthaladásos kép középső részében található fény mennyiségéhez képest mennyi fény található. Így minél magasabb az OSI paraméter értéke, annál magasabb szintű az intraokuláris fényszórás.

Ez az egyetlen olyan objektív paraméter, amelynek a segítségével az intraokuláris fényszórás objektív módon számszerűsíthető. Ez a paraméter minden olyan klinikai helyzetben releváns lehet, ahol diffúz fényvisszaverődés fordulhat elő, így például szürkehályog kialakulásánál és műtėti úton történő eltávolításánál, refraktív műtétnél, intraokuláris lencsék behelyezésénél, öregszeműségnél, szárazszeműségnél stb.

Az OSI bizonyította létjogosultságát, mint a szürkehályog kialakulásának új, objektív osztályozási paramétere, hiszen stabilabb és precízebb az eddig alkalmazott szubjektív paramétereknél. Normál fényszórási szinttel rendelkező (fiatal) szem esetében az OSI paraméter értéke kevesebb mint 1,0. Kialakulóban lévő szürkehályoggal rendelkező szem esetében az OSI paraméter értéke 1,5 és 4 között található. Már kialakult szürkehályoggal rendelkező szem esetében az OSI paraméter értéke több mint 4.

### 1.1.3 Mi az az MTF?

MTF = Modulation Transfer Function (modulációs átviteli függvény)

Egy optikai rendszernél az MTF az a függvény, amely lehetővé teszi a rendszer által megkülönböztetni képes részletességi fok értékelését. Más szóval: a **valós látvány** kontrasztja és a rendszert alkotó **kép** kontrasztja közötti kapcsolat értékelésében segítkezik. A szem is egy optikai rendszer, így ő is rendelkezik MTF függvénnyel. A szem esetében ez a függvény azt jelzi, hogy a retinában létrejött kép kontrasztja a valós látványhoz képest mennyivel csökken.

Bármely optikai rendszerre igaz, hogy a kontrasztcsökkenés magas térbeli frekvenciák (a képen található finom részletek és körvonalak) esetében nagyobb mértékű. Ebből kifolyólag a mi esetünkben a következőkben látható vonalkódok közül a szem a jobb oldalon található kódokat annak ellenére szürkébbnek (alacsonyabb kontrasztúnak) érzékeli a bal oldalon található kódoknál, hogy az élességük azonos. Ez összhangban áll azzal a ténnyel, hogy minél több részlet és körvonal (minél nagyobb térbeli frekvencia) található a **valós látványban**, annál inkább csökken az ilyen részletek és körvonalak közötti kontraszt a retinában létrejött **képnél**.



2. ábra. Eltérő térbeli frekvenciával rendelkező kódminták

Vagyis az MTF egy olyan függvény, amely a ciklus/fok mértékegységben mért térbeli frekvenciákat a rendszerben létrejött képnél (jelen esetben: a retinában létrejött képnél) az egyes ilyen frekvenciákhoz kapott kontraszt csökkenésének a mértékével hasonlítja össze.

A következő ábrán egy vízszintes kapcsos zárójel segítségével szemléltetjük azt a távolságot, amit jelen esetben egy fokként értelmezünk. Megfigyelhető, hogy az egy fokba eső teljes térközciklusok (egy fekete, valamint egy fehér csíkból összetevődő minta) száma a frekvenciától függően változik. Az első vonalkód esetében a térbeli frekvencia 1, míg az utána következő vonalkódok esetében 2,

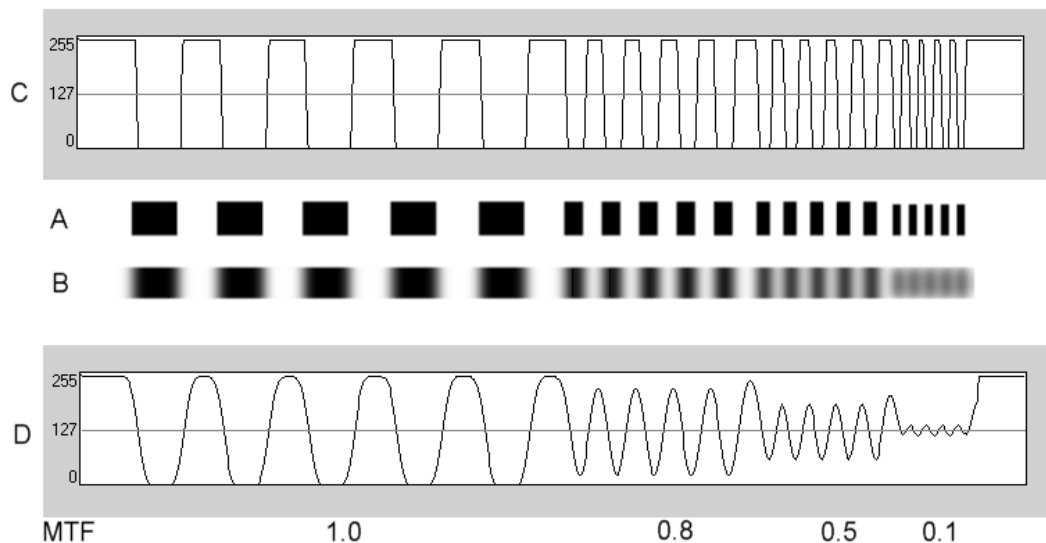
4, 8, illetve 16. Valójában minél magasabb a térbeli frekvencia, annál alacsonyabb kontrasztú a retinában létrejött kép.



3. ábra. Eltérő térbeli frekvenciával rendelkező kódminták, valamint egy 1 fokot jelölő referenciajel.

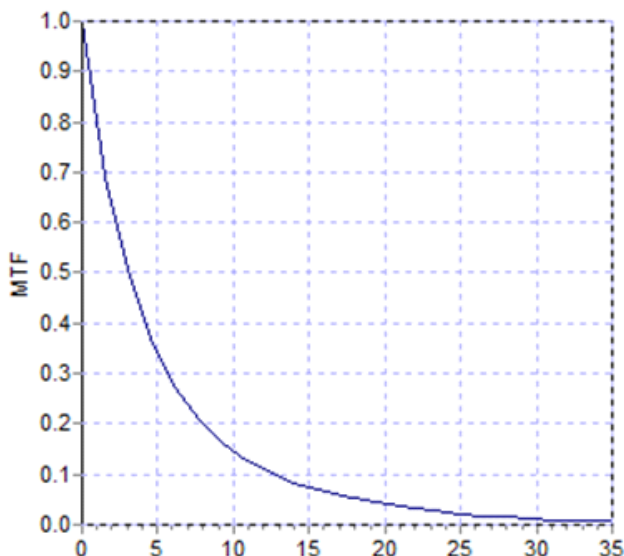
Ha a rendszerben létrejött kép kontrasztja azonos lenne a **valós látvány** kontrasztjával, akkor az MTF paraméter értéke a lehető legnagyobb, azaz 1 lenne. A frekvencia növekedésével azonban az MTF paraméter értéke csökken, hiszen a **rendszerben létrejött kép** kontrasztja egyre alacsonyabb lesz a **valós látvány** kontrasztjánál. Ez a kapcsolat matematikailag a következőképpen fejezhető ki:

$$\frac{\text{Contrast of system image}}{\text{Contrast of real scene}}$$



4. ábra. A valós látvány (A) kontrasztjának (C) és az optikai rendszer (B) által létrehozott kép kontrasztjának (D) az összehasonlítása.

Ha pedig az MTF értékének a görbáját egy grafikonon szeretnénk ábrázolni, akkor a következőhöz hasonló görbét láthatunk:



5. ábra. Az MTF értéke grafikonon ábrázolva: az X-tengely a frekvenciákat, az Y-tengely pedig a hozzájuk kapcsolódó MTF-értékeket mutatja.

Az MTF a pupilla méretétől függően is változik. Így a különböző mért eredmények összehasonlítása előtt fontos megvizsgálni, hogy a különböző mért eredmények milyen pupillaátmérőnél születtek. Az adatgyűjtés előtt ezt az értéket választjuk ki a mesterséges pupilla értékeként, feltéve, hogy ez az érték alacsonyabb a páciens tényleges pupillaátmérőjénél. Mivel a páciens pupillája folyamatosan tágul, illetve összehúzódik, azt ajánljuk, hogy a mérést a természetes pupillaátmérőnél alacsonyabb mesterséges pupillaátmérővel végezzék el, hogy a mérési körülmények reprodukálhatók legyenek.

## 1.2 JELLEMZŐK

- Az intraokuláris fényszórás kvantitatív (mennyiségi) és objektív felmérése.
- A szem optikai minőségének a kvantitatív és objektív felmérése.
- A könnyfilm minőségének a romlása miatti optikaiminőség-romlás kvantitatív és objektív felmérése.
- A pszeudoakkomodáció kvantitatív és objektív felmérése.
- A szem minőségének kvalitatív (minőségi) felmérése egyfelől a duplaáthaladásos retinális kép két- és háromdimenziós térképeinek,

másfelől egy adott látványnak a retinára vetített képének a szimulálásának a segítségével.

- Az optikai tengelynek a pupilla középpontjához viszonyított pozíciójának a felmérése.
- Ha a szemben beültetett KAMRA™ Inlay gyűrű található, akkor a beültetett inlay gyűrűnek a pupilla középpontjához és az optikai tengelyhez viszonyított pozíciójának a felmérése.
- A képek optimális vizualizációjához és kvantifikálásához szükséges eszközök, mint például a nagyítás, a forgatás, a profilok, valamint a mért adatoknak a képeken történő megjelenítése.
- Hasznos és könnyen használható páciens-adatbázis.
- Az eredményeket és a mért adatokat tartalmazó jelentések nyomtatásának a lehetősége.
- A képek könnyű begyűjtésének és feldolgozásának a lehetősége.

### **1.3 ALKALMAZÁSI TERÜLETEK**

- Az intraokuláris fényszórás fokának (OSI) a felmérése a szürkehályog korai észlelésének vagy érettségi fokának a meghatározásának az érdekében. A fényudvarok és a káprázás objektív mérése.
- A szürkehályog műtét előtti és műtét utáni állapotának az összehasonlítása, valamint refraktív műtétek elvégzésében történő segédkezés.
- A könnyfilm minőségének a felmérése, különösen a szárazszeműségben szenvedő pácienseknél.
- A pszeudoakkomodáció tartományának az objektív mérése.
- Patológiák (kórképek) diagnosztizálása.
- Az okuláris MTF (Modulation Transfer Function; magyarul: modulációs átviteli függvény) pontos mérése minden helyzetben. Fényszórás előfordulásánál (például szürkehályog esetében) az aberrométerek általában túlbecsülik az MTF értékét.
- Ez a mutató megmutatja az okuláris aberrációknak a látásélességre gyakorolt hatását (beleértve a magasabb rendű aberrációkat is, amelyeket a legtöbb szabványos aberrométer általában nem vesz számításba).

- Megmutatja továbbá a könnyfilm minőségének a romlásának a retinális kép minőségére gyakorolt hatását.
- Beültetett KAMRA™ inlay gyűrűvel nem rendelkező szem Purkinje-féle képének a felmérése, az optikai tengelynek a pupilla középpontjához viszonyított pontos pozíciójának az észlelése, valamint a KAMRA™ inlay gyűrű helyes beültetéséhez szükséges pozíció észrevételének a lehetővé tétele.
- Beültetett KAMRA™ inlay gyűrűvel rendelkező szem Purkinje-féle képének a felmérése, a beültetett inlay gyűrűnek a szem optikai tengelyéhez viszonyított pontos pozíciójának az észlelése, valamint annak a számszerű meghatározásának (kvantifikálásának) a lehetővé tétele, hogy a beültetett inlay gyűrű mennyire közel helyezkedik el a beültetett inlay gyűrű optimális pozíciójához (a szem optikai tengelyéhez) képest.

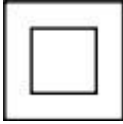
## 1.4 A HD ANALYZER™ MŰSZAKI PARAMÉTEREI

### 1.4.1 A hardverrel kapcsolatos műszaki paraméterek

|  | 'B' típus   |
|--|---|
| Mérési hatáskör:                                     | +5 D és -8 D E.E. között. (a felső ametrópiákat (ideértve a szemtengelyferdülést is) egy további lencse segítségével semlegesíteni kell) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprodukálhatóság: +/- 0,25 D</li> <li>• Pontosság: +/- 0,25 D</li> </ul> |
| A dioptriaérték ismételhetősége a legjobb fókusszal: | a középső ponthoz képest $\pm 0,125$ D  |
| A pupilla természetes átmérőjének a mérése:          | automatikus <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pontosság: +/- 0,5 mm (8 mm átmérőjű pupillánál)</li> </ul>  |
| A pupilla mesterséges átmérője:                      | 2–7 mm  |
| Képkészítési idő:                                    | 240 ms  |
| A lézerdíóda hullámhossza:                           | 780 nm  |
| A lézerteljesítmény kiválasztása:                    | automatikus   |
| Maximális lézerteljesítmény a pupilla síkjában:      | 45,39 $\mu$ W   |
| A legjobb fókusz pozíciója:                          | automatikus   |
| Fixálási cél:  | tájkép, házzal  |



|   |  |                      |
|---|--|----------------------|
| Átfordítás az XY-ra: Joystick                           | Joystick   |                      |
| Méret:  | 415 mm (hosszúság) x 350 mm (szélesség) x 530 mm (magasság)              |                      |
| Ajánlott munkavégzési terület:                          | 2,5 m <sup>2</sup>   |                      |
| Tömeg:  | 20 kg  |                      |
| Külső tápellátás:                                       | Bemenet: 100–240 V (AC; váltakozóáramú feszültség), 50–60 Hz, max. 0,9 A |                      |
|   | Kimenet: 12 V (DC; egyenáramú feszültség), 3 A / 40 W                    |                      |
| Környezeti körülmények                                  | Hőmérséklet  | Relatív páratartalom |
| Üzemeltetés   | +10 °C és +35 °C között  | 30% és 90% között    |
| Tárolás   | -10 °C és +55 °C között  | 10% és 95% között    |
| Szállítás   | -40 °C és +70 °C között  | 10% és 95% között    |
| A Purkinje-féle mérésre vonatkozóan:                    |  |                      |
| A lézerteljesítmény kiválasztása:                       | automatikus  |                      |
| Purkinje-féle észlelés:                                 | A mérések több mint 95%-ánál a hiba mértéke kevesebb mint 142 µm.        |                      |
| Purkinje-féle eltérés észlelése – KAMRA™ inlay gyűrűnél |  |                      |
| Pupillaeltérés észlelése – KAMRA™ inlay gyűrűnél        |  |                      |

|  |  |
|--|--|
|  <p><b>Class II (II-es osztály)</b></p> | <p><i>Ez a szimbólum azt jelzi, hogy a HD Analyzer™ műszernek a tápfeszültséggel érintett alkatrészekhez viszonyított elektromos szigeteltségének a foka II-es osztályú. Ez azt jelenti, hogy a műszer kettős elektromos szigeteléssel rendelkezik, így biztonsági földelési pontot nem szükséges biztosítani.</i></p> |
|--|--|

#### 1.4.2 A programmal kapcsolatos műszaki paraméterek

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Processzor:                | Pentium 1,6 GHz-es vagy annál nagyobb teljesítményű számítógéppel kompatibilis |
| RAM:                       | legalább 512 MB  |
| Képernyőfelbontás:         | legalább: 1280 x 768 képpont; ajánlott: 1366 x 768 képpont                     |
| Operációs rendszer:        | Windows XP, Windows Vista és Windows 7 (32-bites)                              |
| USB-portok minimális száma | 1 darab 2.0-s USB-port   |

### 1.4.3 Tartozékok

#### 1.4.3.1 Számítógép (asztali vagy hordozható).

A műszer vezérlőprogramjának a futtatására szolgál. A következő teljesítménybeli feltételeknek meg kell felelnie:

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Processzor:                | 2,10 GHz-es órajel, 3 MB gyorsítótár                            |
| Képernyőfelbontás:         | legalább: 1280 x 768 képpont; ajánlott: 1366 x 768 képpont      |
| Memória:                   | 4 GB 1600 MHz-es órajelű DDR3                                   |
| Merevlemez-meghajtó:       | 320 GB  |
| Operációs rendszer:        | Windows XP, Windows Vista és Windows 7 (32-bites vagy 64-bites) |
| USB-portok minimális száma | 1 darab (ajánlott: 2 darab) 2.0-s USB-port                      |

## 1.5 A TERMÉK HASZNOS ÉLETTARTAMA

A HD Analyzer™ berendezéshez mellékelt tápegység hasznos élettartama 3 év. Ezt követően a tápegységet ki kell cserélni.



***A jelen berendezést kizárólag a Visiometrics vállalat által jóváhagyott tápegységgel szabad üzemeltetni.***

A VISIOMETRICS vállalat becslése szerint a jelen berendezés élettartama körülbelül 5 év, feltéve, hogy a tápegység cseréjéről megfelelő időben gondoskodnak. Ha a HD Analyzer™ műszert 5 éven keresztül rendszeresen alkalmazzák, akkor a berendezésben található dinamikus elemek hasznos élettartama 15% alá csökken.

## 1.6 AZ ÚTMUTATÓBAN SZEREPLŐ INFORMÁCIÓ PONTOSSÁGA

Előfordulhat, hogy a jelen útmutatóban szereplő különböző képeken látható képernyőfelvételek nem teljesen pontosan egyeznek az Ön programja által megjelenített képernyőkkel.

Ilyen esetben az esetleges eltérések a konfigurációbeli eltérésekből erednek.

## 2 A HD ANALYZER™ HARDVERELEMEINEK AZ ÖSSZESZERELÉSE ÉS KARBANTARTÁSA

### 2.1 A HD ANALYZER™ ÖSSZESZERELÉSE

A HD Analyzer™ berendezést hivatalos telepítőszemélynek kell összeszerelnie.

Ez a berendezés a tervezésénél fogva nem hordozható. Azt javasoljuk, hogy a berendezést az összeszerelést követően az eredeti összeszerelési helyéről lehetőség szerint ne helyezze át másik helyre. Ha a berendezést mégis át kell helyezni egy közeli helyre, akkor azt ajánljuk, hogy a berendezést a műszer két oldalán álló egy személy a talprészénél fogva megemelve mozgassa.



***A HD Analyzer™ műszert kizárólag a talprészénél fogva szabad megmozdítani. A mozgó rész nagyon törékeny és kárt tehet a belső alkatrészekben.***

Ha a berendezést távoli helyre szükséges szállítani, akkor kérjük, hogy a csomagolási folyamat helyes elvégzésével és a berendezésnek az új helyszínen történő összeszerelésével kapcsolatban kérjen segítséget a helyi forgalmazótól vagy a gyártótól.

### 2.2 KARBANTARTÁS ÉS KALIBRÁLÁS

#### Kalibrálás

Azt ajánljuk, hogy évente egyszer kérje meg a forgalmazóját a berendezés kalibrálására. A felhasználónak a jelen berendezésen nem szabad semmilyen kalibrálási munkát végeznie. Ilyen munkát kizárólag szakember végezhet a jelen berendezésen.

Az egységen található címkén ellenőrizhető a soron következő ajánlott kalibrálás esedékességének a dátuma. Ezen kívül maga a program is tárolja ezt a dátumot a

konfigurációban, és az esedékességről 30 nappal az esedékesség napja előtt (vagy akkor, amikor adott esetben azt észleli, hogy az esedékesség dátuma időközben lejárt) értesíti a felhasználót.

### **Tisztítás**

A felhasználónak mindösszesen egyetlen karbantartási művelet szabad és kell végeznie a jelen berendezésen, ez pedig a tisztítás. Kérjük, hogy kövesse a következőkben leírtakat.

Kérjük, hogy tisztítás előtt minden esetben húzza ki a HD Analyzer™ műszer tápcsatlakozóját az elektromos hálózati aljzatból. A műanyag felületeket törölje át egy vízzel enyhén átnedvesített, puha törülköendő segítségével. A tisztításhoz ne használjon oldószereket vagy dörzshatású (abrazív) tisztítószeret.

### **Fertőtlenítés**

A HD Analyzer™ használatával kapcsolatban fennáll a fertőzés kockázata, hiszen a páciens az álltámasznak történő nekitámaszkodás során az állán és a homlokán található bőrfelületeken keresztül, valamint az álltámasz megfogásakor a kezein keresztül érintkezik a műszerrel.

Ez a kockázat nem kritikus besorolású, és ebből kifolyólag csak alacsony szintű fertőtlenítési teendőket igényel. A kockázat tovább csökkenthető az állterületet fedő védőpapír alkalmazásával. A megvásárolt berendezéshez 100 darab ilyen papírt mellékelünk.

A páciens az álltámasznak történő nekitámaszkodás során az állán és a homlokán található ép bőrfelületeken keresztül, valamint az álltámasz megfogásakor a kezein keresztül érintkezik a műszerrel. Ezek az érintkezési területek rendszeres időközönként fertőtleníthetők alacsony szintű fertőtlenítőszer, például negyedrendű (kvaterner) ammóniumvegyületek segítségével.

Azt ajánljuk, hogy ezt a karbantartási munkát negyedévente legalább egyszer végezzék el.



- ***Ezt a készüléket bármennemű nedvességtől óvni kell.***
- ***Kizárólag beltéri használatra alkalmas. A tervezésénél fogva kültéri használatra nem alkalmas. Kizárólag szakmai felhasználásra készült.***
- ***Amikor a készüléket nem használja, akkor kapcsolja ki a készüléket vagy húzza ki a készülék tápcsatlakozóját az elektromos hálózati aljzathól.***
- ***A jelen készülék nem vízálló, és nem is cseppálló. Ha a műszer belsejébe víz, bármilyen más folyadék vagy nedvesség jut, akkor a műszer tápcsatlakozóját azonnal húzza ki az elektromos hálózati aljzathól, és kérjen segítséget a műszaki támogatási csoporttól vagy a forgalmazójától, mielőtt ismét üzemeltetné a készüléket.***
- ***Műszaki probléma esetében az oldalsó burkolatokat soha ne próbálja eltávolítani, hiszen a berendezés nem tartalmaz a felhasználó által javítható alkatrészeket. Kérjük, hogy forduljon a beszállítójához vagy a műszaki támogatási csoporthoz.***

## **3 A HD ANALYZER™ ÜZEMELTETÉSE**

### **3.1 A PROGRAM HASZNÁLATA A HD ANALYZER™ MŰSZER NÉLKÜL**

A program úgy is lehetővé teszi a mentett adatok megtekintését, hogy a HD Analyzer™ műszer nem kapcsolódik a számítógéphez vagy nincs bekapcsolva. Az adatbázis által engedélyezett összes művelet (lásd: 3.4. szakasz) elvégezhető a műszer nélkül.

### **3.2 A PROGRAM HASZNÁLATA A HD ANALYZER™ MŰSZERREL**

#### **3.2.1 A felhasználóra vonatkozó irányelvek**

A HD Analyzer™ műszer korrekcióval és korrekció nélkül is lehetővé teszi szemmérések végzését. Maga a program a páciens szubjektív fénytörésének a kijelzése során különféle lehetőségeket kínál Önnek a páciens egyes szemeinek a korrigálására, valamint azt is kijelzi, hogy ezek közül melyek az ajánlatosak. Ekkor az összes rendelkezésre álló mód közül kiválaszthatja azt a módot, amelyet a korrekcióhoz szeretne alkalmazni.

A következőket fontos kihangsúlyozni:

- A Purkinje-féle mérések nem igényelnek külső korrekciót. Ebből kifolyólag Purkinje-féle mérés végzésekor kérjük, hogy ne használja a következők egyikét se:
  - bármilyen típusú asztigmatikus lencse;
  - a páciens saját szemüvege, vagy tesztszemüveg;
  - vagy kontaktlencse.
- A progresszív lencsék befolyásolhatják az eredményeket. Kérjük, hogy progresszív lencsékkel történő korrigálás során különösen figyeljen a fej és a szemüveg pozíciójára, hogy lehetőség szerint az összes mérést a lencsének ugyanazon a területén keresztül sikerülhessen elvégezni.
- A kontaktlencse használata befolyásolhatja a könnyet, így kontaktlencse viselése során nem javasolt 'Könny' típusú méréseket végezni.
- A multifokális kontaktlencse alkalmazása kerülendő.

Az alkalmazni kívánt korrekció mellett a páciensnek a mérések során tanúsítandó viselkedése is nagyon fontos. A páciens nem megfelelő viselkedése az eredmények pontatlanságához vezethet.



***A pupillatágulás elősegítése érdekében ajánlott az összes mérést alacsony és állandó fényerősségű helyiségekben végezni.***

***Ezen kívül érdemes bármilyen közvetlen légáramlást a páciens irányából elterelni, hiszen a közvetlen légáramlás befolyásolhatná a páciens pislogási gyakoriságát.***

A fent leírt helyzetekből eredő kellemetlenségek minimalizálása érdekében Önnek tisztában kell lennie azzal, hogy a páciensnek a mérések során hogyan ajánlott viselkednie, és ezt Önnek megfelelően kommunikálnia kell a páciens felé.

A következőkben részletesen ismertetjük azt, hogy a páciensnek a különböző mérések során hogyan ajánlott viselkednie.

### 3.2.2 A páciensre vonatkozó irányelvek

#### 3.2.2.1 Általános irányelvek

A mérések megkezdése előtt fontos, hogy a páciens helyes és kényelmes pozícióba helyezze.

Ehhez győződjön meg arról, hogy a higiéniai védőelemek megfelelő pozícióban állnak a HD Analyzer™ állpántjában, majd a készülék mobil részét mozgassa a páciensről legtovábbi pozícióba. A pupillatágulás elősegítése érdekében ajánlott az összes mérést alacsony és állandó fényerősségű helyiségekben végezni. Ezen kívül bármilyen közvetlen légáramlást tereljen el a páciens irányából, hiszen a közvetlen légáramlás befolyásolhatná a páciens pislogási ritmusát.

A páciensnek az állát az álltámaszon található higiéniai védőelemre kell helyeznie. A műszerhez kapcsolódó joystick segítségével mozgassa a fejegységet a páciens felé (és közben a páciens pupilláját tartsa a kép középpontjában) addig a pontig,

amikor a pupilla fókuszáltan (élesen) látható a képen. Kérje meg a páciens, hogy próbáljon meg ellazulni és kényelemben érezni magát.

#### **3.2.2.2 A 'Best Focus' (Legjobb fókusz) mérésre vonatkozóan a páciensnek szóló utasítások**

Az objektív fénytörés meghatározására irányuló szekvencia (*Best Focus (Legjobb fókusz)*) megkezdésekor jelezze a páciensnek, hogy az inger néha életlennek fog tűnni, és kérje meg őt, hogy ne próbáljon fókuszálni rá, inkább csak egyszerűen ellazult tekintettel próbáljon a fókuszpontra nézni a szekvencia során.

#### **3.2.2.3 Az 'OSI' és a 'Light Condition' (Fényviszony) mérésre vonatkozóan a páciensnek szóló utasítások**

Az optikai minőség meghatározására irányuló szekvenciák (OSI, illetve Light Condition (Fényviszony)) megkezdésekor kérje meg a páciens, hogy a szekvenciák végéig próbáljon a fókuszpontra fókuszálni.

#### **3.2.2.4 A 'Tear Film' (Könnyfilm) mérésre vonatkozóan a páciensnek szóló utasítások**

A könnyfilm elemzésére irányuló szekvencia megkezdésekor kérje meg a páciens, hogy ellazult tekintettel nézzon a fókuszpontra.

Ha a mérést hangminták segítségével végzik, akkor kérje meg a páciens, hogy csak akkor pislogjon, amikor a hangot hallja.

Ha nincs hangminta, akkor kérje meg a páciens, hogy a teljes folyamat során, vagyis 20 másodpercig próbáljon egyáltalán nem pislogni vagy a lehető legkevesebbet pislogni.

Ezen kívül tanácsolja a páciensnek azt, hogy a nem vizsgált szemét csukja be, hiszen így megelőzhető a könnymirigyek stimulálása és az 'extra' könnycseppek termelődése.

#### **3.2.2.5 A 'Depth of Focus' (Fókuszmélység) mérésre vonatkozóan a páciensnek szóló utasítások**

A pszeudoakkomodációs szekvenciát (Depth of Focus (Fókuszmélység)) kizárólag azoknál a pácienseknél ajánlott elvégezni, akiknek a szeme nagy mértékben vagy teljesen elveszítette az akkomodációs képességet. Ettől függetlenül a szekvencia



megkezdésekor kérje meg a páciens, hogy próbáljon a szekvencia végéig az ingerre fókuszálni.

### 3.2.2.6 A Purkinje-féle mérésre vonatkozóan a páciensnek szóló utasítások

A Purkinje-féle szekvencia megkezdésekor kérje meg a páciens, hogy a vörös pontot tartsa a tekintete középpontjában. Ezen kívül kérje meg a páciens, hogy lehetőség szerint próbáljon nem pislogni, amíg a szoftver elkészíti a képeket.

## 3.3 INDÍTÁSI MENÜ

A program első alkalommal történő megnyitásakor megjelenik egy értesítés arra vonatkozóan, hogy a felhasználónak a program használata előtt ajánlott elolvasnia a felhasználói útmutatót.

Az értesítés nyugtázását követően a program megjeleníti a szokásos kezdőképernyőt, valamint a soron következő ajánlott kalibrálásig hátralévő napok számát. Ha a hátralévő napok száma 30-nál (harmincnál) kevesebb, akkor ezt a program egyértelműen jelzi a képernyő alján. Ilyen esetben kérjük, hogy a kalibrálással kapcsolatban egyeztessen időpontot forgalmazójával.



**6. ábra. Kezdőképernyő ('Home' képernyő)**

A program futtatása során a kezdőképernyőről leggyakrabban valószínűleg a Database (Adatbázis) menüpontba fog lépni. A program időtakarékoság céljából automatizálja ezt a lépést, vagyis a szokásos kezdőképernyőt rövid időre megjeleníti, majd automatikusan felhossa a Database (Adatbázis) képernyőt.

A képernyőn található gombok segítségével a következő lehetőségek közül választhat:

- *Database* (Adatbázis): Lehetővé teszi a páciens-adatbázis megnyitását a korábban mentett eredmények szerkesztése, megtekintése, összehasonlítása, nyomtatása vagy törlése céljából. Ennek a gombnak a segítségével az adatbázist akkor is megnyithatja, ha a szoftver úgy futtatja az adatbázist, hogy a berendezés nem kapcsolódik a számítógéphez.
- *No hardware - Restart* (Nincs hardver – újraindítás): Ez a menüpont csak akkor jelenik meg, ha a program indításkor nem érzékelte a hardvert. Így Ön gyorsan újraindíthatja a programot, hogy a program újból megpróbálhassa érzékelni a hardvert.
- *Backup* (Biztonsági mentés): Ennek a menüpontnak a segítségével Ön a kívánt könyvtárba biztonsági mentést készíthet a páciens-adatbázisról és a kapcsolódó képekről.
- *Setup* (Beállítás): Ennek a gombnak a megnyomásakor megjelenik a beállítási képernyő, amelyen bizonyos rendszerparaméterek módosíthatók. A jelen dokumentum későbbi fejezeteiben részletesen ismertetjük az egyes paramétereket.

### 3.4 ADATBÁZIS

A szoftver tartalmaz egy könnyen használható adatbázist, amely a *Database* (Adatbázis) gomb megnyomásával érhető el.

### 3.4.1 Általános leírás

Ezen a képernyőn új páciensek adatait felveheti az adatbázisba, illetve a meglévő páciensek adatait módosíthatja vagy törölheti az adatbázisból. Ezen kívül a kívánt páciens kiválasztásával megkezdheti a méréseket.

**Visiometrics** E. PALMA S. COMPANY

**Dr. John Smith - Visiometrics Eye Care** SN 1 - 2.4.0.0 (2017/06/27) 23/06/2017 13:24:53

**PATIENT:** Search by family name, first name, patient's id or dates...

(\*) Required fields

(\*)Family Name: Demo (\*)Patient's Id: 123456

(\*)First Name: Patient (\*)Date of birth: 15/06/1958

Gender (M/F):

Address:

City: Zip code: Country

Ph. number: E-mail:

Comments:

Total number of acquisitions: 27

| Date/Time        | Type            | Eye | Information   |
|------------------|-----------------|-----|---|
| 21/06/2017 19:50 | Tear Film       | OD  | Mean ± Std Dev = 0.71 ± 0.07 Max - Min - Dif = 0.87 - 0.58 - 0.29 Sounds pattern = Baseline Group = 1 Plateau |
| 21/06/2017 19:49 | Tear Film       | OD  | Mean ± Std Dev = 0.75 ± 0.05 Max - Min - Dif = 0.90 - 0.67 - 0.23 Sounds pattern = Baseline Group = 2 P/S     |
| 21/06/2017 19:26 | Tear Film       | OD  | Mean ± Std Dev = 1.37 ± 0.13 Max - Min - Dif = 1.65 - 1.02 - 0.64 Sounds pattern = Baseline Group = 3 Seesaw  |
| 21/06/2017 19:23 | Tear Film       | OD  | Mean ± Std Dev = 1.48 ± 0.43 Max - Min - Dif = 3.61 - 1.08 - 2.53 Sounds pattern = Baseline Group = 3 Seesaw  |
| 19/06/2017 15:28 | Depth of Focus  | OD  | OOAS Accommodative Range (D) = 0.50   |
| 19/06/2017 15:26 | Depth of Focus  | OD  | OOAS Accommodative Range (D) = 0.75   |
| 19/06/2017 15:24 | Depth of Focus  | OD  | OOAS Accommodative Range (D) = 0.75   |
| 19/06/2017 15:23 | Tear Film       | OD  | Mean ± Std Dev = 0.95 ± 0.12 Max - Min - Dif = 1.26 - 0.79 - 0.47 Sounds pattern = Baseline Group = 4 S/L     |
| 19/06/2017 15:22 | OSI             | OD  | OSI = 0.8 MTF = 46.190 Strehl ratio = 0.237 Width 50 - 10 = 2.92 - 9.50 VA 100 - 20 - 9 = 1.5 - 1.1 - 0.6     |
| 19/06/2017 12:57 | Depth of Focus  | OD  | OOAS Accommodative Range (D) = 3.00   |
| 19/06/2017 12:53 | OSI             | OD  | OSI = 2.9 MTF = 2.927 Strehl ratio = 0.046 Width 50 - 10 = 42.00 - 0.00 VA 100 - 20 - 9 = 0.1 - 0.1 - 0.1     |
| 16/06/2017 14:06 | Light Condition | OS  | MTF = 52.275 Strehl ratio = 0.505 Width 50 - 10 = 2.40 - 4.78 VA 100 - 20 - 9 = 1.7 - 1.6 - 1.2               |
| 16/06/2017 14:05 | Depth of Focus  | OS  | OOAS Accommodative Range (D) > 3.00   |
| 16/06/2017 14:02 | OSI             | OS  | OSI = 1.3 MTF = 22.221 Strehl ratio = 0.174 Width 50 - 10 = 6.02 - 15.53 VA 100 - 20 - 9 = 0.7 - 0.6 - 0.4    |
| 16/06/2017 14:02 | Tear Film       | OS  | Mean ± Std Dev = 1.36 ± 0.47 Max - Min - Dif = 2.97 - 0.96 - 2.01 Sounds pattern = Baseline Group = 3 Seesaw  |
| 16/06/2017 14:00 | Depth of Focus  | OS  | OOAS Accommodative Range (D) = 0.00   |

Filter by

No filter

Acq. date:

All

Acq. type:

OSI

Tear Film

Depth of Focus

Light Condition

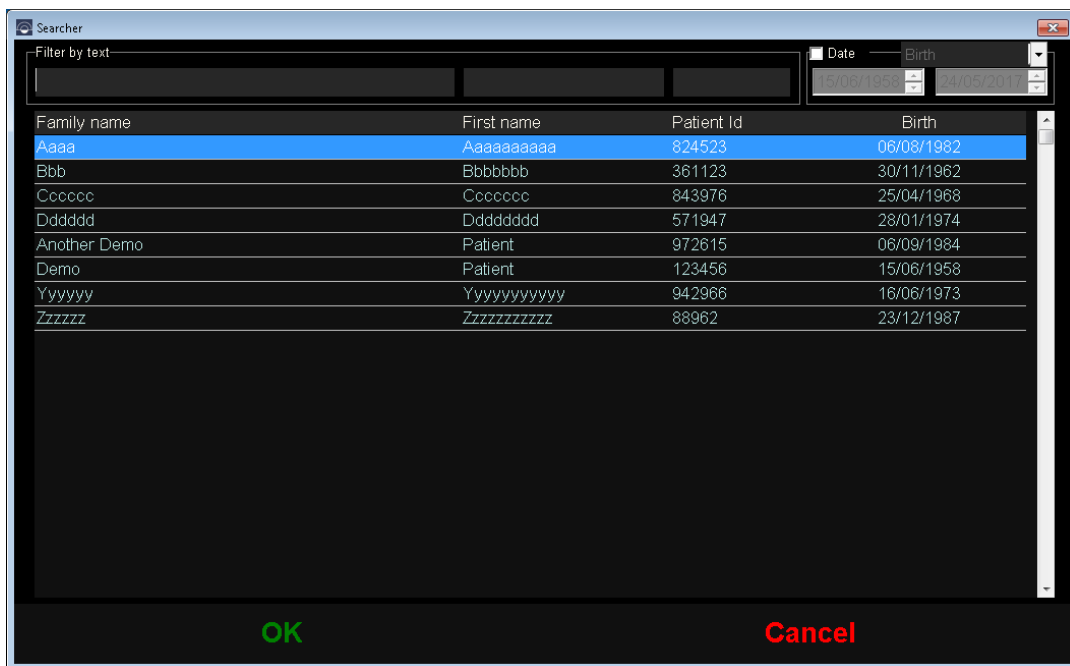
Purkinje

Eye:

OD OS

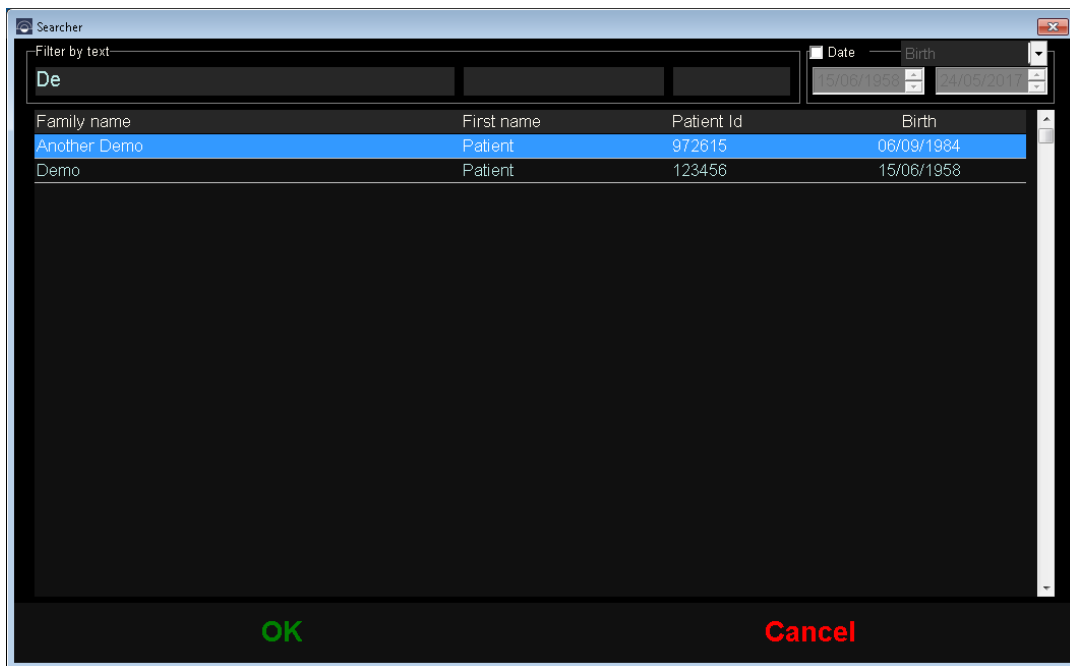
7. ábra. Páciens-adatbázis

A *Patient* (Páciens) mező segítségével név, vezetéknev, páciensazonosító, illetve dátumtartomány (születési dátum, az utolsó mérés dátuma, vagy bármilyen más mérés dátuma) alapján kereshet pácienseket.



8. ábra. Pácienskereső képernyő szűrő alkalmazása nélkül

A páciensek listája különböző szűrők alkalmazásával szűkíthető.



9. ábra. Pácienskereső képernyő szűrő alkalmazásával

Amikor a kívánt páciens adatai megjelentek, akkor a páciens kiválasztásával és az Enter billentyű lenyomásával, vagy másik megoldásként a páciens adataira történő dupla egérekattintással tölthetők be a páciens adatai a Database (Adatbázis) képernyőre.

Ekkor a Database (Adatbázis) képernyőn megjelenik az adott páciens összes adata, és Ön új méréseket végezhet, vagy meglévő adatokat betölthet és elemezhet.

### **3.4.2 Páciensekkel kapcsolatos műveletek**

#### **3.4.2.1 Új páciens adatainak a hozzáadása**

Ha egy új páciens adatait szeretné hozzáadni az adatbázishoz, akkor kattintson a *New* (Új) gombra; akkor a képernyőn található összes mező szerkeszthetővé válik. A *Patient ID* (Páciensazonosító; a páciens azonosítószáma), a *Name, Surnames* (Név, vezetéknév), valamint a *Date of birth* (Születési dátum) mező kitöltése kötelező. A többi mező kitölthető, de a kitöltésük nem kötelező.

Az új páciens regisztrálásához kattintson az *OK* gombra, vagy az előző képernyőre történő visszatéréshez kattintson a *Cancel* (Mégse) gombra.

#### **3.4.2.2 Meglévő páciens adatainak a módosítása**

Válassza ki azt a páciens, akinek az adatait módosítani szeretné, majd kattintson a *Modify* (Módosítás) gombra.

Végezze el a szükséges módosításokat, majd az új adatok regisztrálásához kattintson az *OK* gombra. Megjelenik egy párbeszédpanel, amelyen a rendszer kéri a módosításokat megerősítését. Megerősítés esetén a rendszer menti a módosításokat. Megerősítés hiányában a rendszer visszairányítja Önt az adatmódosítási képernyőre. Ha az elvégzett módosításokat mégsem szeretné életbe léptetni, akkor kattintson a *Cancel* (Mégse) gombra.

Visiometrics **Dr. John Smith - Visiometrics Eye Care** SN-1 - 2.4.18.8 (2017/06/22) 23/06/2017 13:27:44

**OK** **Cancel**

(\*) Family Name:  (\*) Patient's Id:

(\*) First Name:  (\*) Date of birth:

Gender (M/F):

Address:

City:  Zip code:  Country:

Ph. number:  E-mail:

Comments:

Total number of acquisitions: 27

| Date/Time        | Type            | Eye | Information  |
|------------------|-----------------|-----|--|
| 21/05/2017 19:50 | Tear Film       | OD  | Mean ± Std Dev = 0.71 ± 0.07 Max - Min - Dif = 0.59 - 0.53 Sounds pattern = Baseline Group = 1 Platform      |
| 21/05/2017 19:49 | Tear Film       | OD  | Mean ± Std Dev = 0.75 ± 0.05 Max - Min - Dif = 0.90 - 0.67 - 0.23 Sounds pattern = Baseline Group = 2 P/S    |
| 21/05/2017 19:26 | Tear Film       | OD  | Mean ± Std Dev = 1.37 ± 0.13 Max - Min - Dif = 1.65 - 1.02 - 0.64 Sounds pattern = Baseline Group = 3 Seesaw |
| 21/05/2017 19:23 | Tear Film       | OD  | Mean ± Std Dev = 1.48 ± 0.43 Max - Min - Dif = 3.61 - 1.06 - 2.53 Sounds pattern = Baseline Group = 3 Seesaw |
| 19/05/2017 15:28 | Depth of Focus  | OD  | QOAS Accommodative Range (D) = 0.50  |
| 19/05/2017 15:26 | Depth of Focus  | OD  | QOAS Accommodative Range (D) = 0.75  |
| 19/05/2017 15:24 | Depth of Focus  | OD  | QOAS Accommodative Range (D) = 0.75  |
| 19/05/2017 15:23 | Tear Film       | OD  | Mean ± Std Dev = 0.96 ± 0.12 Max - Min - Dif = 1.26 - 0.79 - 0.47 Sounds pattern = Baseline Group = 4 S/L    |
| 19/05/2017 15:22 | OSI             | OD  | OSI = 0.9 MTF = 46.190 Strehl ratio = 0.237 Width 50 - 10 = 2.92 - 9.50 VA 100 - 20 - 9 = 1.5 - 1.1 - 0.6    |
| 19/05/2017 12:57 | Depth of Focus  | OD  | QOAS Accommodative Range (D) = 3.00  |
| 19/05/2017 12:53 | OSI             | OD  | OSI = 2.9 MTF = 2.927 Strehl ratio = 0.046 Width 50 - 10 = 42.00 - 0.00 VA 100 - 20 - 9 = 0.1 - 0.1 - 0.1    |
| 16/05/2017 14:05 | Light Condition | OS  | MTF = 52.275 Strehl ratio = 0.506 Width 50 - 10 = 2.40 - 4.78 VA 100 - 20 - 9 = 1.7 - 1.6 - 1.2              |
| 16/05/2017 14:05 | Depth of Focus  | OS  | QOAS Accommodative Range (D) > 3.00  |
| 16/05/2017 14:02 | OSI             | OS  | OSI = 1.3 MTF = 22.221 Strehl ratio = 0.174 Width 50 - 10 = 6.02 - 15.53 VA 100 - 20 - 9 = 0.7 - 0.6 - 0.4   |
| 16/05/2017 14:02 | Tear Film       | OS  | Mean ± Std Dev = 1.36 ± 0.47 Max - Min - Dif = 2.97 - 0.96 - 2.01 Sounds pattern = Baseline Group = 3 Seesaw |
| 16/05/2017 14:00 | Depth of Focus  | OS  | QOAS Accommodative Range (D) = 0.00  |

Filter by

No filter

Acq. date:

Acq. type:

OSI

Tear Film

Depth of Focus

Light Condition

Purkinje

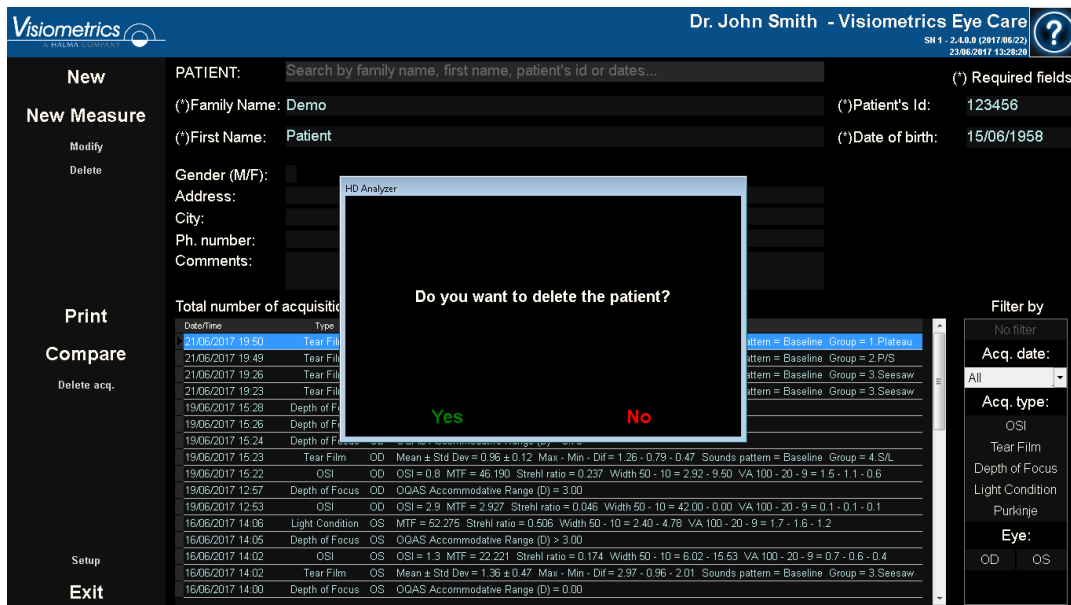
Eye:

10. ábra. Adatok módosítása

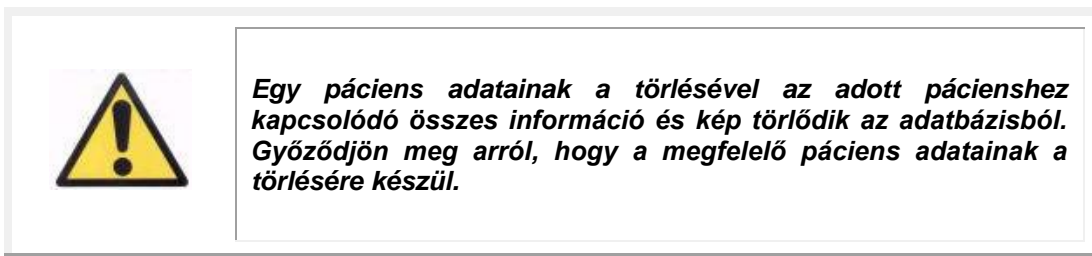
### 3.4.2.3 Egy páciens adatainak a törlése

Válassza ki azt a páciens, akinek az adatait törölni szeretné, majd kattintson a *Delete* (Törlés) gombra.

A páciens adatainak a törlése előtt a rendszer megerősítését kér Öntől a művelet elvégzésére vonatkozóan.



11. ábra. Egy páciens adatainak a törlésének a megerősítése



### 3.4.3 Mérésekkel kapcsolatos műveletek

#### 3.4.3.1 Egy konkrét mérés betöltése

A páciens kiválasztásakor megjelennek a hozzá kapcsolódóan korábban mentett mérések. A mérések itt lekérdezhetők az adatbázisból elemzés, nyomtatás, összehasonlítás stb. céljából. A rendszer alapértelmezés szerint a teljes listát megjeleníti, azonban Ön a listától jobbra található gombok segítségével szűrőket alkalmazhat. Ezen kívül a listát bármely meglévő oszlop szerint rendezheti is az adott oszlop fejlécére kattintva. A rendszer az egyes adatgyűjtésekhez kapcsolódóan a következő adatokat jeleníti meg:

- *Date/Time (Dátum és időpont):* Az adatgyűjtés dátuma és időpontja.

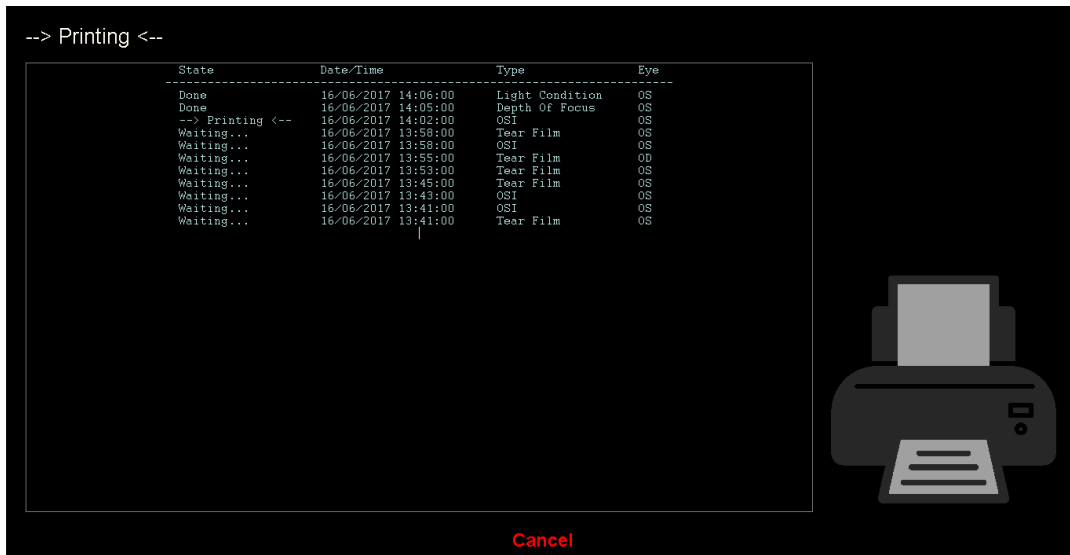
- *Type* (Típus): Az adatgyűjtés típusa.
- *Eye* (Szem): A bal szemnél: OS; a jobb szemnél: OD.
- *Information* (Információ): A méréssel kapcsolatos legrelevánsabb jelzőszámok összefoglalása. Ha a méréshez megjegyzések is kapcsolódnak, akkor azok ezeknél az értékeknél jelennek meg.

Ha egy mérést szeretne betölteni és a kapcsolódó eredményeket részletesen megtekinteni, akkor egyszerűen kattintson kétszer az egérgommbal a kívánt mérésre, vagy válassza ki a kívánt mérést és nyomja le az Enter billentyűt.

### 3.4.3.2 Különböző mérések nyomtatása

Ennek az opciónak a segítségével Ön egyszerre több mérést is kinyomtathat, így azokat nem kell kézzel, egyesével betöltenie.

Válassza ki a nyomtatni kívánt méréseket úgy, hogy az egérgommbal történő kiválasztásuk előtt lenyomja és a kattintás befejezéséig nyomva tartja a Control billentyűt. A kiválasztást követően kattintson a *Print* (Nyomtatás) gombra.



12. ábra. Nyomtatási folyamat

A program a számítógépen alapértelmezettként beállított nyomtatóra fog nyomtatni.



### 3.4.3.3 Különböző mérések összehasonlítása

Ennek az opciónak a segítségével egyidejűleg két különböző mérést tölthet be és azok eredményeit egymással összehasonlíthatja. Ehhez kattintson a *Compare* (Összehasonlítás) gombra. A program ekkor megkéri Önt, hogy válassza ki az első összehasonlítani kívánt mérést. Válassza ki a kívánt elemet, majd kattintson az *OK* gombra. Ezt követően válassza ki a második mérést. A mérés ugyanahhoz vagy másik pácienshez is kapcsolódhat; az azonban előfeltétel, hogy az elsőként kiválasztott méréssel azonos típusú legyen. Kattintson az *OK* gombra.

Megjegyzés: különböző Purkinje-féle mérések egyidejűleg nem tölthetők be és nem hasonlíthatók egymással össze.

Az összehasonlítási képernyőkre vonatkozó bővebb információért lásd a(z) 3.5.4.3. (Eredmény-összehasonlító képernyők) szakaszt.

### 3.4.3.4 Mérések törlése

Ha egy páciens előzményei közül szeretne törölni egy adatgyűjtési eseményt, akkor válassza ki a kívánt elemet, majd kattintson a *Delete Acq.* (Adatgyűjtési esemény törlése) gombra. A törlés előtt a rendszer megerősítését kér Öntől a művelet elvégzésére vonatkozóan.

## 3.5 MÉRÉSEK

A mérések képernyőjének a megnyitásához előbb a Database (Adatbázis) képernyőt kell megnyitnia. Ezt követően válassza ki azt a páciens, akivel szeretne mérést vagy méréseket végezni, majd kattintson a *Measure* (Mérés) gombra.

A rendszer ekkor megkéri Önt, hogy írja be a pácienshez kapcsolódó szubjektív fénytörési értékeket.


A műszernek erre az információra azért van szüksége, hogy egy meghatározott tartományban megkereshesse a legjobb gömbi fénytörési korrekciót, és így az eredmények megbízhatóbbak és pontosabbak lehessenek és gyorsabban megszülethessenek. Mindkét szem esetében kötelező kitölteni a *Sph* (gömb), a *Cyl* (henger) és az *Axis* (tengely) mezőt.

Ha a páciens korábban még nem vizsgálták, akkor a szubjektív fénytörés értékének a beírására szolgáló ablak üresen jelenik meg.

The screenshot shows a software window titled "Enter patient's subjective refraction and, if needed, select correction method:". The window is divided into two main sections for the right eye (OD) and left eye (OS). Each section has three input fields labeled "Sph.", "Cyl.", and "Axis". Below these sections is a "Warnings" area. At the bottom of the window are "OK" and "Cancel" buttons. A help icon (?) is located in the top right corner.

13. ábra. A fénytörés értékének a beírása – a képernyőn nem található további információ

Ha a páciens korábban már vizsgálták, akkor a rendszer a gömbre, a hengerre, illetve a tengelyre vonatkozó mezőbe az adott pácienshez utoljára elfogadott értékeket beírja.

Enter patient's subjective refraction and, if needed, select correction method: 

| OD    |      |      | OS    |      |      |
|-------|------|------|-------|------|------|
| Sph.  | Cyl. | Axis | Sph.  | Cyl. | Axis |
| 3.125 | 0.50 | 15   | 5.250 | 0.25 | 12   |

**Examination conditions**

Applied Suggested

☒ **No correction**

☐ One cylinder trial lens

☐ Glasses or trial frames

☐ Contact lenses

**Examination conditions**

Suggested Applied

**Glasses or trial frames** ☒

Contact lenses ☐

**Warnings**

- Progressive lenses could impact the results. Be careful about patient's glasses position and patient's head position/tilt on the chinrest.

- Purkinje measurements must be taken without any kind of correction.

...

**OK** **Cancel**

14. ábra. A fénytörés értékének a beírása – a képernyőn korábban beírt információ is található

A műszer a +5 D és a -8 D közötti tartományban képes az ekvivalens fénytörésértékeket (gömbi fénytörés + hengeres fénytörés/2) automatikusan korrigálni, ha a szemtengelyferdülés mértéke legfeljebb 0,5 D. A műszer bármilyen más helyzetben külső segítséget igényel. Például:

- a berendezés fejegységébe helyezett hengeres korrekciós lencsék;
- szemüveg vagy próbakeret;
- kontaktlencse.

A program a beírt információ alapján megjeleníti a páciens mindkét szemének korrigálására vonatkozó lehetőségeket úgy, hogy a nem releváns módokat elrejtí, a leginkább ajánlott módot pedig kiemeli.

A kiválasztott korrekciós módoktól függően előfordulhat, hogy a program a mérések végzése során figyelembe venni szükséges figyelmeztetéseket jelenít meg.

A figyelmeztetésekre vonatkozó párbeszédmező alatt található „...” gomb segítségével beírhatja a legjobb korrigált látásélesség (best corrected visual acuity; röviden: BCVA) és a korrekció nélküli látásélesség (uncorrected visual acuity; röviden: UCVA) értékét, ha ezeket az értékeket kiegészítő adatként szeretné feltüntetni az eredményeket tartalmazó nyomtatott jelentésben.



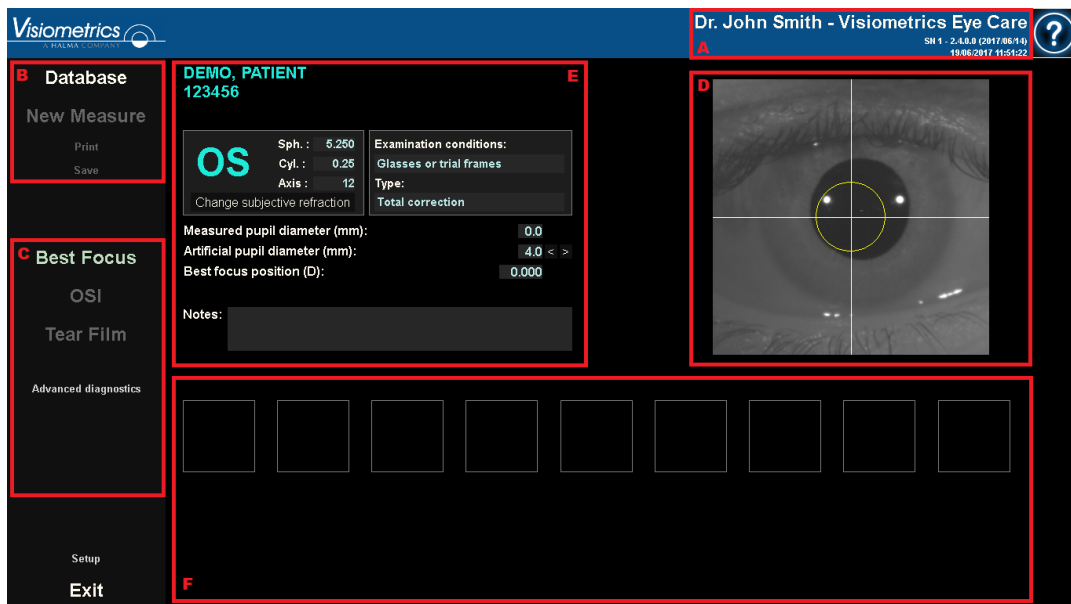
The image shows a software dialog box titled "Visual Acuity". It is divided into two main sections by a vertical line. Each section contains two input fields labeled "BCVA" and "UCVA". Below these input fields, there are two large buttons: a green "OK" button on the left and a red "Cancel" button on the right.

15. ábra. Szubjektív fénytörés (nagyított nézet)

Az értékek beírását követően az *OK* gombra kattintva nyithatja meg a fő mérési képernyőt.

### 3.5.1 Az adatgyűjtés menete

Ez a képernyő hat különböző részből tevődik össze (lásd: 16. ábra).



16. ábra. A fő mérési képernyő

- A. Általános információ:** A képernyő legfelső részében az orvos és a gyógyászati központ neve található. Ezek az adatok a *Setup* (Beállítás) képernyő segítségével módosíthatók. Ezen kívül a berendezés sorozatszáma és az aktuálisan futó szoftververzió is megtekinthető itt.
- B. Fő funkciók:** Ezeknek a gomboknak a segítségével adatfeldolgozáshoz kapcsolódó különböző műveleteket végezhet, ideértve például az adatbázis megnyitását (lásd: 3.4. szakasz), valamint az eredmények mentését vagy nyomtatását.
- C. Mérési típusok:** Habár kezdetben pár mérési gomb inaktív lehet, a Best Focus (Legjobb fókusz) szekvencia futtatását követően azok a gombok is aktívvá válnak. A jelen útmutató későbbi szakaszaiban a rendelkezésre álló egyes mérési típusokat részletesen ismertetjük.

- D. Élőkép:** Ebben az ablakban a páciens szeme valós időben látható, így a felhasználó a pupilla képére ráfókuszálhat vagy azt az ablak középpontjába helyezheti.
- E. Bemeneti adatok:** Ebben a részben egyfelől megjelennek a kiválasztott páciens adatai, másfelől Ön beírhatja vagy javíthatja a mérés során alkalmazandó értékeket (ezt a jelen szakasz későbbi részében részletesen elmagyarázzuk).
- F.** Ebben a szakaszban kétféle információ található:
- **Best Focus (Legjobb fókusz) nézet:** A legjobb gömbi fénytörési korrekció állapotának és keresési találatainak a megtekintése.
  - **Adatgyűjtési eredmények:** A mérés elvégzését követően megjelenik az OSI, Light Condition (Fényviszony), Depth of Focus (Fókuszmélység), Tear Film (Könnyfilm) és Purkinje-féle méréshez született összes numerikus eredmény, valamint a felhasználó által beírt paraméterek (3.5.3.3).

A főképernyőn a mérni kívánt és a műszer által automatikusan észlelt szem mellett a kiválasztott páciensre vonatkozó adatok is megjelennek. A gömbi fénytörés (*Sph.*), a hengeres fénytörés (*Cyl.*), és a tengely (*Axis*) a megfelelő mezőkben látható. Ezen kívül megtekinthető az is, hogy az adott mérést milyen körülmények között végezték el. Kérjük, hogy győződjön meg arról, hogy ezek az értékek helyesek. Ha az értékek helytelenek, akkor azokat a következő képernyőfelvételen piros kerettel kiemelt *Change subjective refraction* (Szubjektív fénytörés módosítása) gombra kattintva módosíthatja.

The screenshot displays the HD Analyzer software interface. At the top, the logo 'Visiometrics' and 'Dr. John Smith - Visiometrics Eye Care' are visible. The patient information section shows 'DEMO, PATIENT 123456'. The 'New Measure' section includes fields for 'Sph.: 5.250', 'Cyl.: 0.25', and 'Axis: 12', with a red box highlighting the 'Change subjective refraction' button. The 'Examination conditions' section includes 'Glasses or trial frames', 'Type:', and 'Total correction'. The 'Best Focus' section shows 'Measured pupil diameter (mm): 0.0', 'Artificial pupil diameter (mm): 4.0 < >', and 'Best focus position (D): 0.000'. The 'Notes' section is empty. The 'Depth Of Focus' and 'Light Condition' sections are also empty. The 'Purkinje' section is empty. The 'Setup' and 'Exit' buttons are at the bottom.

17. ábra. A páciens szeméhez és a fénytöréshez kapcsolódó adatok

A páciens szeméhez kapcsolódó szubjektív fénytörési értékeket azért fontos helyesen beírni, mert a Best Focus (Legjobb fókusz) szekvencia elvégzése során a rendszer a felhasználó által beírt szubjektív fénytörési értékek gömbi ekvivalensétől számított  $\pm 3$  D tartományon belül megpróbálja megkeresni a páciens szemének a gömbi fénytörésének a legjobb korrekcióját. Ha a beírt értékek helytelenek, akkor a rendszer hibás gömbi korrekciót fog előállítani, és így a többi eredmény is helytelen lesz.



***A Best Focus (Legjobb fókusz) szekvencia elvégzéséhez meg kell határozni a páciens szeméhez kapcsolódó szubjektív fénytörési értékeket. Ha a páciens szeméhez kapcsolódó fénytörési érték a jelzett eredményektől számított  $\pm 3$  D tartományon kívülre esik, akkor az előző mondatban említett szekvencia hibás eredményt adhat.***

### 3.5.2 Best Focus (Legjobb fókusz)

Lásd a pácienshez kapcsolódó indikációkat a(z) 3.2. szakaszban.

A gömbi fénytörés optimális korrekciójának a meghatározásának a megkezdéséhez kattintson a *Best Focus* (Legjobb fókusz) gombra.

Ezt a folyamatot azért kell elvégezni, hogy a duplaáthaladásos képeken ne legyenek homályos részek, amelyek más mögöttes problémákat elfedhetnének. Vagyis az optimális gömbi korrekciót még az előtt meg kell határozni, hogy bármilyen egyéb mérést végeznének. A HD Analyzer™ az 5-milliméteres mesterséges pupilla segítségével, megkeresi a pontnak a retinára vetülő legjobb képét úgy, hogy a fókusz (élesség) korrigálása érdekében különböző gömbi fénytörési korrekciók után kutat.

Miközben ez a folyamat zajlik, a felhasználó megtekintheti a program által rögzített duplaáthaladásos képeket. A folyamat befejeződését követően a program automatikusan kiválasztja az általa legélesebbnek vélt duplaáthaladásos képet, valamint a *Best focus position* (A legjobb fókusz pozíciója) mezőben megjeleníti a vonatkozó fénytörési értéket.

A rendszer alapértelmezés szerint minden más méréshez a *Best focus position* (A legjobb fókusz pozíciója) paraméter értékéhez kapcsolódó fénytörési értéket alkalmazza. Ha Ön ettől eltérő fénytörési értéket szeretne alkalmazni, akkor kérjük, hogy kattintson a vonatkozó képre. A rendszer a képet sárga színnel kiemeli és a vonatkozó értékkel együtt megjeleníti a *Select best focus position* (A legjobb fókusz pozíciójának a kiválasztása) ablakban. Ennek az eszköznek a segítségével más fénytörési értékeket is kiválaszthat ebben a mezőben.



***Ne feledje, hogy a kiválasztott fókuszpozíció-paraméter módosítása helytelen vagy nem várt mérés lekérdezéséhez vezethet. Kérjük, hogy ennek a paraméternek az értékét kizárólag abban az esetben módosítsa, ha teljesen biztos abban, hogy azt módosítani kell.***





18. ábra. Best Focus (Legjobb fókusz) szekvencia

A HD Analyzer™ műszer ekkor készen áll arra, hogy a vonatkozó gombok megnyomásakor megkezdje bármely mérés szekvenciáját. Másik lehetőségként a program beállítható úgy, hogy ekkor automatikusan megkezdje az OSI mérési szekvenciát.

### 3.5.3 Mérési típusok

#### 3.5.3.1 OSI és Light Condition (Fényviszony)

Lásd a pácienshez kapcsolódó indikációkat a(z) 3.2. szakaszban.

Az OSI paraméter meghatározásával – a beírt értéktől függetlenül – elvégezhető az OSI (a fényszórási mutató) mérése a 4-milliméteres mesterséges pupilla segítségével. Ebből kifolyólag ezt az átmérőértéket nem szükséges beírni.

A *Light Condition* (Fényviszony; a távollátás optikai minőségének a felmérése) meghatározható a mérés során alkalmazni kívánt mesterséges pupillaátmérőnél. Válassza ki a kívánt értéket az *Artificial pupil diameter* (Mesterséges pupillaátmérő) mezőben.

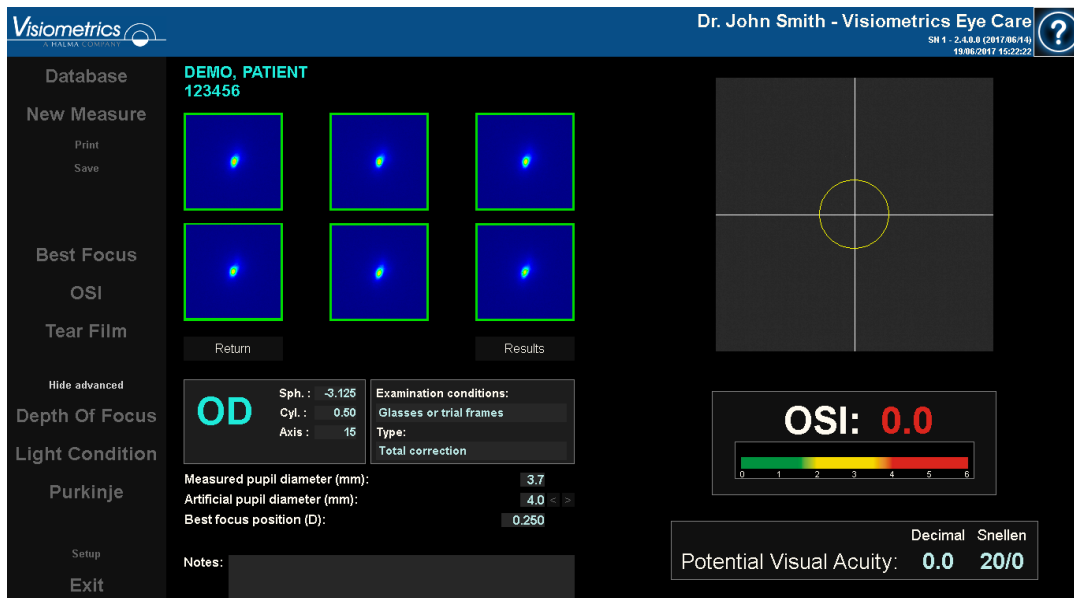
Mindkét esetre igaz, hogy ha a program úgy érzékeli, hogy a páciens pupillájának az átmérője kisebb a duplaáthaladásos kép rögzítése során alkalmazott mesterséges pupillaátmérőnél, akkor a szekvencia végén egy figyelmeztetés jelenik meg.

A vonatkozó szekvencia megkezdéséhez kattintson a két gomb közül a megfelelőre. Ezek a szekvenciák alapvetően abból tevődnek össze, hogy a rendszer hat duplaáthaladásos képet rögzít a legjobb gömbi korrekcióhoz kiválasztott körülmények között (távollátás), majd azokat feldolgozza.

A program a hat darab duplaáthaladásos kép rögzítését követően a beállításoktól függően a következő képernyőre ugrik. Például:

- *Arra a képernyőre, amelyen a hat darab rögzített duplaáthaladásos kép egyenként érvényesíthető a feldolgozásuk előtt.*
- *A beállítási képernyő felhasználói lehetőségeket tartalmazó részén kiválasztott eredményképernyő. Ha a programot úgy állították be, akkor ezen a képernyőn is megjelenhet a hat darab rögzített duplaáthaladásos kép.*

Mindkét esetben igaz, hogy a program zöld színnel jelzi az általa helyesnek vélt duplaáthaladásos képeket. A program ugyanakkor lehetővé teszi, hogy Ön az egérgombbal kiválasztva törölje az Ön által érvénytelennek vélt képeket. A program az általa nem ajánlott képeket vörös színnel jelzi. A képek ezt követően a *Results* (Eredmények) gombra kattintva dolgozhatók fel és elemezhetők; ekkor az eredmények különböző megtekintési opciókkal megjelennek (lásd: 0. (OSI és Light Condition (Fényviszony)) szakasz).



19. ábra. A fényszórás mérése

### 3.5.3.2 Könnyfilm

Lásd a pácienshez kapcsolódó indikációkat a(z) 3.2. szakaszban.

A *könnyfilm* esetében a szekvencia futtatása előtt nem kell meghatározni a mesterséges pupillaátmérőt. Annak érdekében, hogy a rendszer a könny bármilyen fokú vagy típusú minőségromlását észlelhessen (beleértve a páciens pupillájának a periferiáját is), a rendszer ezt a folyamatot a beírt értéktől függetlenül a lehető legnagyobb (7-milliméteres) mesterséges pupillaméret segítségével végzi el.

A *Tear Film* (Könnyfilm) szekvencia vezetett módon, vagy vezetés hiányában hangminta segítségével is elvégezhető. A rendszer az eredmények között eltérő adatokat jelenít meg attól függően, hogy a szekvenciát vezetett módon vagy hangminta segítségével végezték el. A könnyfilm szekvenciák elvégzésére vonatkozó alapértelmezett mód a *Setup* (Beállítás) képernyőn állítható be (lásd: 3.6.2. szakasz).

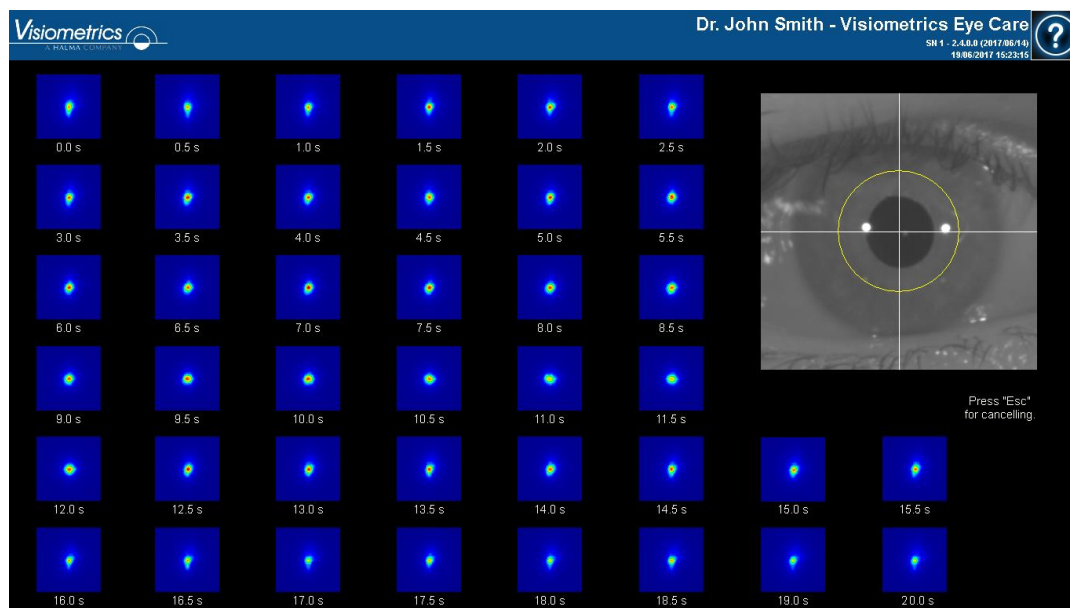
Ha a szekvenciát az alapértelmezett minta segítségével szeretné megkezdeni, akkor kattintson a *Tear Film* (Könnyfilm) elemre. Ha egy konkrét szekvenciát egy másik (az alapértelmezettől eltérő) mintával szeretne futtatni, akkor kattintson

ugyanarra a gombra, de közben nyomja le és a kattintás befejezéséig tartsa nyomva a *Control* billentyűt. Ilyenkor a rendszer annak a lehetőségét is felkínálja, hogy Ön a *Setup* (Beállítás) képernyő megnyitása nélkül módosíthassa az alapértelmezett mintát.

A rendszer mindkét esetben 0,5 másodpercenként rögzít egy-egy duplaáthaladásos képet a folyamat végéig (20 másodpercnyi rögzítés). Vagyis a program 40 darab duplaáthaladásos képet rögzít, amelyek szemléltetik az optikai minőség alakulását ebben a 20-másodperces időintervallumban. A képek minden esetben valós időben, a rögzítés során megtekinthetők.

A páciens szemét próbálja a folyamat során végig a maszk koordinátatengelyének a középpontjában tartani. Így biztosítható az, hogy a duplaáthaladásos képek közötti esetleges különbségek kizárólag a könnyfilmhez kapcsolódó változásnak legyen betudható.

A(z) 20. ábra azt szemlélteti, hogy a rendszer miként rögzíti a *Tear Film* (Könnyfilm) típusú képeket.



20. ábra. A könnyfilm mérése

### 3.5.3.3 Fókuszmélység

Lásd a pácienshez kapcsolódó indikációkat a(z) 3.2. szakaszban.

A *Depth of Focus* (Fókuszmélység) típusú mérésnél meg kell határozni a mérés során alkalmazandó mesterséges pupillaátmérőt. Válassza ki a kívánt értéket az *Artificial pupil diameter* (Mesterséges pupillaátmérő) mezőben.

A pszeudoakkomodációs tartományhoz kapcsolódó szekvencia megkezdéséhez kattintson a *Depth of Focus* (Fókuszmélység) gombra. A rendszer ennél a folyamatnál a kiválasztott – általában a legjobb gömbi korrekcióval rendelkező – értéktől számított négydioptriás tartományban [+1 D, -3 D] végez keresést.

A rendszer 0,5 D lépésközoeket alkalmaz, és a végső pozíció eléréséig minden egyes pozícióban készít egy-egy duplaáthaladásos képet. A rögzített képek mindenkor megjelennek a képernyőn.



21. ábra. A fókuszmélység mérése



***Kérje meg a páciens, hogy a Depth of Focus (Fókuszmélység) mérésére irányuló folyamat során próbáljon végig az ingerre fókuszálni. Máskülönben az eredmények helytelenek lehetnek.***

Ne feledje, hogy a páciens az akkomodáció mértékétől függetlenül néha nem fogja tisztán látni az ingert. Ez olyankor fordulhat elő, amikor a pácienshez kapcsolódó legjobb korrekciónál magasabb fénytörési értékekkel végeznek méréseket.

### 3.5.4 Az eredmények megfigyelése

A különböző típusú mérések eredményeit mutató képernyők egy közös területen (bal oldalon, alul) található. Itt található a mérés során alkalmazott paraméterek is. Ezek a paraméterek a következők:

***OD/OS:*** A szem mérése (jobb/bal).

***Sph., Cyl., and Axis (Gömb, henger és tengely):*** A mérés előtt a felhasználó által beírt szubjektív fénytörési értékek.

***Examination conditions (Vizsgálati körülmények):*** Az aktuálisan mért szem korrigálásához alkalmazott módszer.

***Artificial pupil diameter (Mesterséges pupillaátmérő):*** A felhasználó által beírt, a mérés során alkalmazott mesterséges pupillaérték.

***Measured pupil diameter (Mért pupillaátmérő):*** A páciens pupillájának a műszer által mért átmérője. A 0,0-s érték azt jelzi, hogy az adott átmérő nem mérhető.

***Best focus position (A legjobb fókusz pozíciója):*** A Best Focus (Legjobb fókusz) szekvencia során talált legjobb gömbi korrekció.

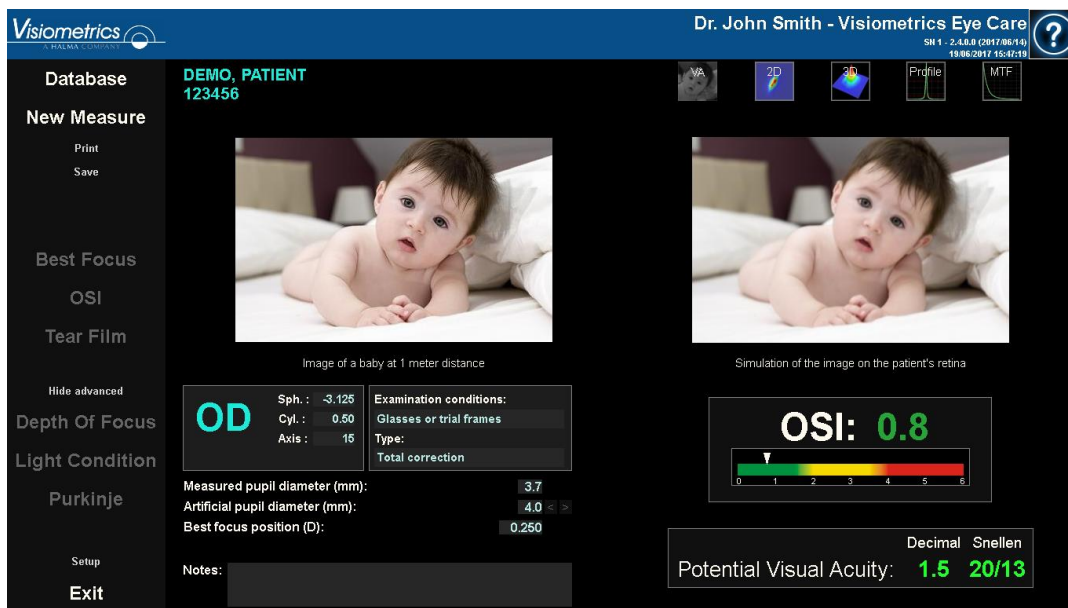
***Selected focus position (A kiválasztott fókusz pozíciója):*** A mérés során alkalmazott gömbi korrekció. Csak akkor látható, ha a legjobb fókusz pozíciójától eltérő.

***Acquisition notes (Az adatgyűjtéshez kapcsolódó megjegyzések):*** A felhasználó által végzett adatgyűjtéshez kapcsolódó, a felhasználó által beírt megjegyzések. Ezeket a megjegyzéseket a felhasználó később módosíthatja.

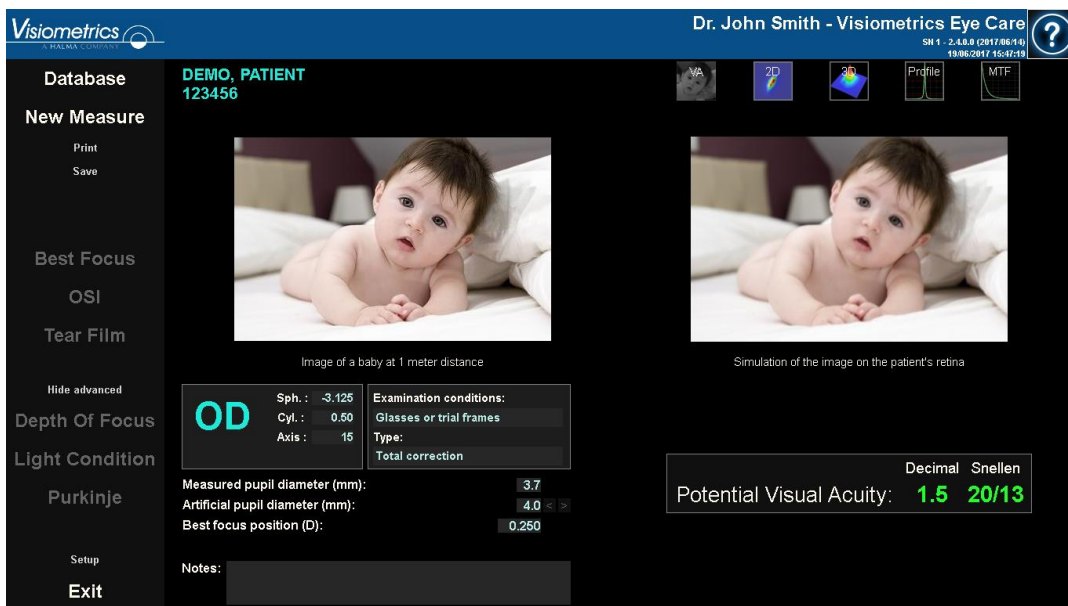
Az, hogy a rendszer milyen numerikus eredményeket jelenít meg, valamint, hogy milyen vizualizációk állnak rendelkezésre, az alkalmazott mérés típusától függ. A következőkben az egyes mérési típusokhoz kapcsolódó különböző elemeket ismertetjük.

## OSI és Light Condition (Fényviszony)

A(z) 22. ábra, illetve a(z) 23. ábra ennek a két méréstípusnak az eredményeit szemlélteti.



22. ábra. Az OSI típusú méréshez kapcsolódó eredmények

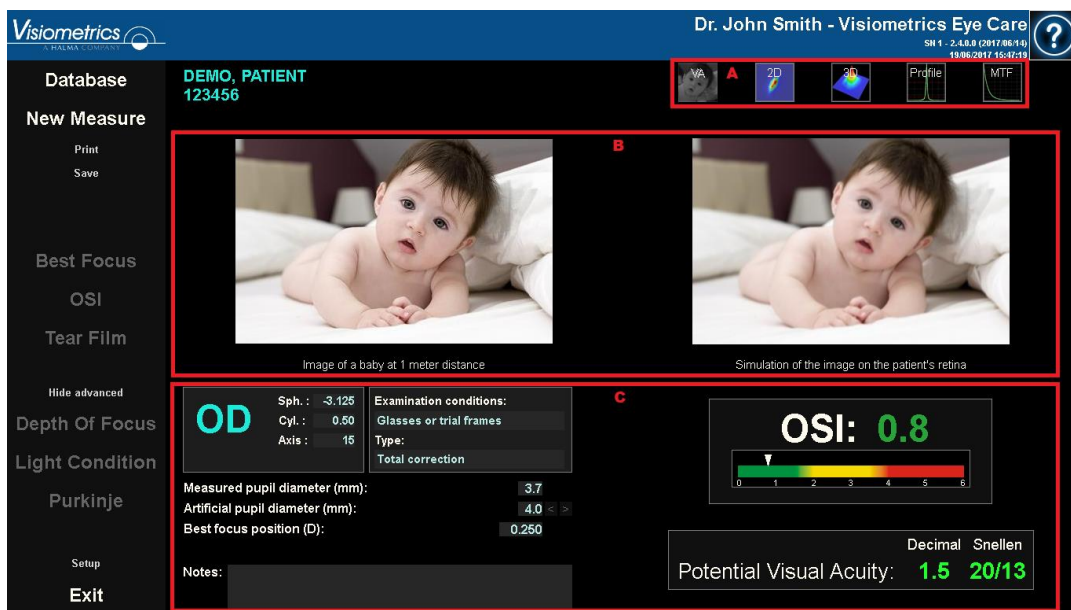


23. ábra. A Light Condition (Fényviszony) típusú méréshez kapcsolódó eredmények



A program lényegében mindkét méréstípusnál ugyanazokat az eredményeket adja. Az egyetlen különbség az OSI paraméter (*Objective Scatter Index*; magyarul: objektív fényszórási mutató), amely kizárólag az OSI típusú mérésnél alkalmazható (lásd: 1.1.2. szakasz).

Az eredményeket megjelenítő képernyő a(z) 24. ábra által jelzett három, egyértelműen meghatározott területre tagolódik:

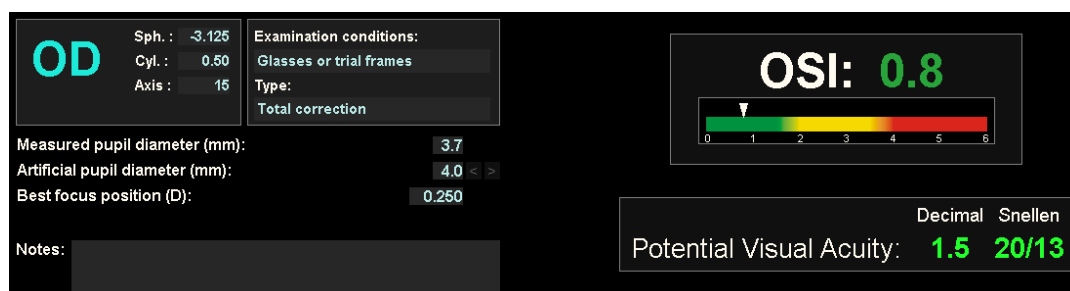


24. ábra. Az eredményeket megjelenítő képernyő területei

- A. A gombokat tartalmazó terület:** Ezeknek a gombok a segítségével a mérési eredményekhez kapcsolódó különböző megtekintési lehetőségek érhetők el.
- B. A képek megtekintésére szolgáló terület:** A rendszer ezen a területen a C szakaszban kiválasztott elemektől függően jeleníti meg a képeket. A jelen szakasz későbbi részében ezt a területet részletesen bemutatjuk.
- C. A bemeneti/kimeneti adatokat tartalmazó terület:** Ebben a szakaszban a mérés során alkalmazott paraméterek, valamint a legjelentősebb numerikus eredmények találhatók. A mérésre vonatkozó leginkább reprezentatív eredmények a következők:

**OSI:** Kizárólag az OSI típusú méréseknél. Ez a paraméter az *Objective Scatter Index* (objektív fénytörési mutató), amely a szem intraokuláris fényszórásának a fokának a számszerű meghatározására szolgál. Az egyértelműség érdekében a rendszer az OSI paraméternek egy színskála segítségével kapott értékét is megjeleníti. A rendszer így vizuálisan megmutatja, hogy az adott érték alacsony, közepes vagy magas fokú fényszórásnak felel-e meg. A zöld színnel látható értékek alacsony fényszórású szemekre vonatkoznak. A sárga színnel látható értékek olyan szemekre vonatkoznak, ahol a fényszórás mértéke kezd fontos lenne (például: szürkehályog kezdete, a lencse homályosodásának a jelentkezése stb.). A vörös színnel látható értékek olyan szemekre vonatkoznak, amelyek jelentős fokú fényszórással rendelkeznek (például: kifejlődött szürkehályog stb.). A rendszer az OSI paraméter értékét az érték alatt található színskála segítségével színekódolja.

**Potential Visual Acuity (Potenciális látásélesség):** A szem optikai minősége (MTF) alapján becsült látásélesség-érték. Ez az érték a monokuláris látásélességként értelmezhető, amellyel a páciens akkor rendelkezne, ha kizárólag az optikai faktorokat vennénk figyelembe, a retinát vagy a hátsó neuronális feldolgozást nem. A rendszer az eredményt decimális és Snellen-féle skálán is megjeleníti. A rendszer a látásélesség értékét az értékre kattintva megjelenő színskála szerint színekódolja.



25. ábra. A bemeneti/kimeneti adatokat tartalmazó terület

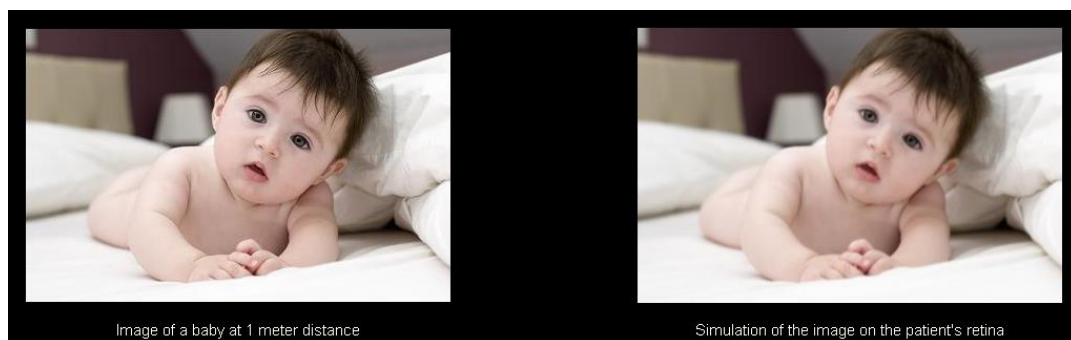
A következőkben részletesen ismertetjük az egyes megtekintési lehetőségeket.

### **AV szimuláció nézet**

Ha az eredményképernyőnek a gombokat tartalmazó területén az AV gombra kattint, akkor a rendszer megjeleníti az *AV Simulation* (AV szimuláció) képernyőt. Az eredmények feldolgozása során a rendszer ezt a lehetőséget jeleníti meg alapértelmezett lehetőségként.

Ennek a képernyőnek (26. ábra) a célja megmutatni azt, hogy egy hétköznapi látkép miként jönne létre a páciens retinájában. Ez a képernyő konkrétan egy – a megfigyelőtől 1 (egy) méter távolságban elhelyezkedő – kisbabát ábrázol.

A rendszer a bal oldalon az eredeti látképet mutatja, a jobb oldalon pedig azt a képet szimulálja, amely a retinában létrejönne. A rendszer ennek a szimulációnak az elvégzéséhez a mérés során kapott PSF értéket az eredeti látképpel konvolálja. Mintaként megmutatja, hogy a páciens optikai rendszerének az aberrációi és fényszórása miként befolyásolja a képnek a retinán történő létrejöttét. A páciensnek nem kell úgy látnia a képet, mint ahogyan az a képernyőn látható, hiszen a rendszer ilyenkor kizárólag a szem optikai minőségét veszi figyelembe, a retinális kép további neurális feldolgozását nem.



**26. ábra. AV szimuláció nézet**

Ha a szem egészséges, akkor a két kép (az eredeti látkép és a retinális kép) nagyon hasonlít egymáshoz. Aberrált szem esetében a kép elhomályosul, így a kép részleteit nehezebb megkülönböztetni. Magas fokú intraokuláris fényszórással rendelkező szem esetében, a kontraszt általános hiánya egyértelműen megfigyelhető a képen.

Fontos megjegyezni, hogy más hatások (pl. fénykoszorúk vagy ragyogás) megjelenését a kép nem mutatja, így a felhasználónak azok megjelenésére nem szabad számítania.

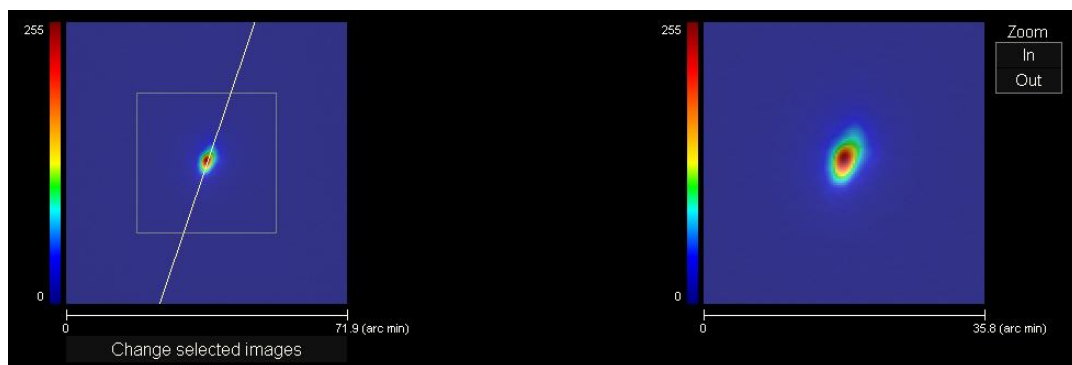
A képek exportálásához kattintson kétszer a bal egérgombbal, és válassza ki a kívánt könyvtárat. A képek *jpg* vagy *bmp* formátumban menthetők.

## 2D kijelző

Ha az eredményképernyőnek a gombokat tartalmazó területén a *2D* gombra kattint, akkor a rendszer megjeleníti a *2D* képernyőt.

A(z) 27. ábra a retinális kép két reprezentálását mutatja. A képernyő bal oldalán a retinális kép két dimenzióban (2D) látható, a jobb oldalán pedig felnagyítva. A *nagyítás* funkció segítségével a kép nagyítható, illetve kicsinyíthető; ehhez nyomja meg a *More* (Több) vagy a *Less* (Kevesebb) gombot (a maximális nagyítási tényező 16-szoros, a minimális pedig 2-szeres). A rendszer a különböző energiaszinteket egy színskála segítségével mutatja.

Ha a bal oldalon található képre rákattint az egérgombbal, majd az egérgombot nyomva tartva elhúzza az egérmutatót, akkor kiválaszthatja a képnek a jobb oldalon megjelenő területét. Ezt követően a jobb oldalon elvégezheti a kívánt *nagyítási vagy kicsinyítési műveletet*. A képek skálája alul, ívperc beosztással folyamatosan látható.



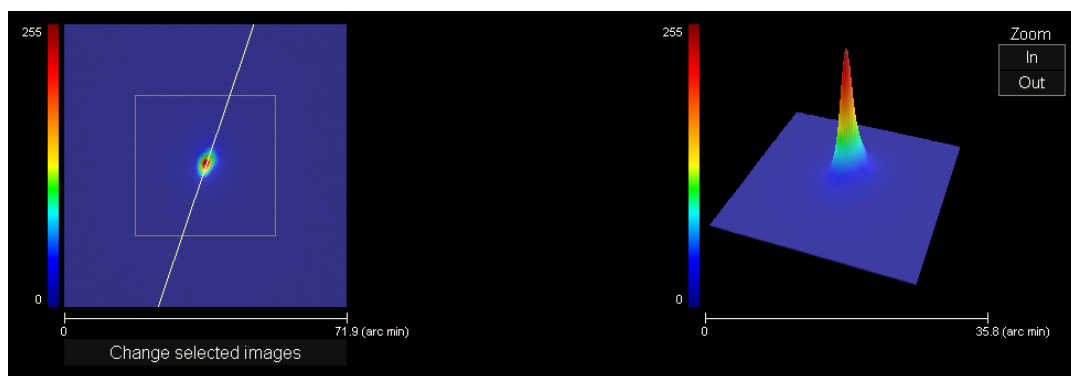
27. ábra. 2D kijelző

A retinális képen (a bal és a jobb oldalin is) távolságot is mérhet; ehhez kattintson az egér jobb oldalával, majd az egérgombot nyomva tartva húzza el az egérmutatót. A mért távolság az egérmutatón jelenik meg.

A képek exportálásához kattintson kétszer a bal egérgombbal, és válassza ki a kívánt könyvtárat. A képek *jpg* vagy *bmp* formátumban menthetők.

### 3D kijelző

Ha az eredményképernyőnek a gombokat tartalmazó területén a 3D gombra kattint, akkor a rendszer megjeleníti a 3D képernyőt.



28. ábra. 3D kijelző

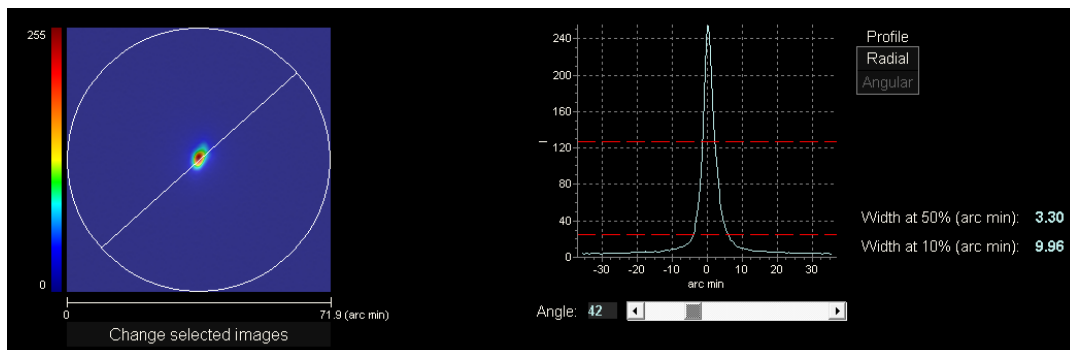
A rendszer a retinális képet a képernyő jobb oldalán három dimenzióban reprezentálja (28. ábra). A *nagyítás* funkció segítségével a kép nagyítható, illetve kicsinyíthető; ehhez nyomja meg a *More* (Több) vagy a *Less* (Kevesebb) gombot.

A 3D-s kép egyszerűen elforgatható úgy, hogy az egérgombbal rákattint a képre, majd az egérgombot nyomva tartva elhúzza az egérmutatót.

A képek exportálásához kattintson kétszer a bal egérgombbal, és válassza ki a kívánt könyvtárat. A képek *jpg* vagy *bmp* formátumban menthetők.

## Profile kijelző

Ha az eredményképernyőnek a gombokat tartalmazó területén a *Profile* (Profile) gombra kattint, akkor a rendszer megjeleníti a *Profile* (Profile) képernyőt.



29. ábra. Profile kijelző

A képernyő jobb oldalán a retinális kép intenzitási elosztásának a profilja látható. Az egérmutatóval kiválaszthatja a grafikonnak egy adott területét, majd azt felnagyíthatja. A nagyítási fok bal felülről indulva növekszik, jobb alulról indulva pedig csökken.

A radiálprofilon a mediánprofil látható. Ha a profilt meghatározott szögben szeretné megtekinteni, akkor válassza az *Angular* (Szög) kijelzőt. A szög módosításához mozgassa a mutatót a kép alatt megjelenő sávban.

A profil szélességértékei a maximumuk 50%-os, illetve 10%-os kicsinyítésével is megjelennek. Ezeknek az értékeknek a segítségével nagyjából elképzelhető a képprofil alakja.

A profil reprezentációs grafikonjának az exportálásához kattintson kétszer az egér bal oldalával a grafikonra, majd válassza ki a kívánt könyvtárat. A grafikon képként (*bmp* vagy *jpg* formátumban) exportálható, illetve a grafikonhoz kapcsolódó adatok közvetlenül menthetők egy szöveges fájlba (*txt* formátumban).

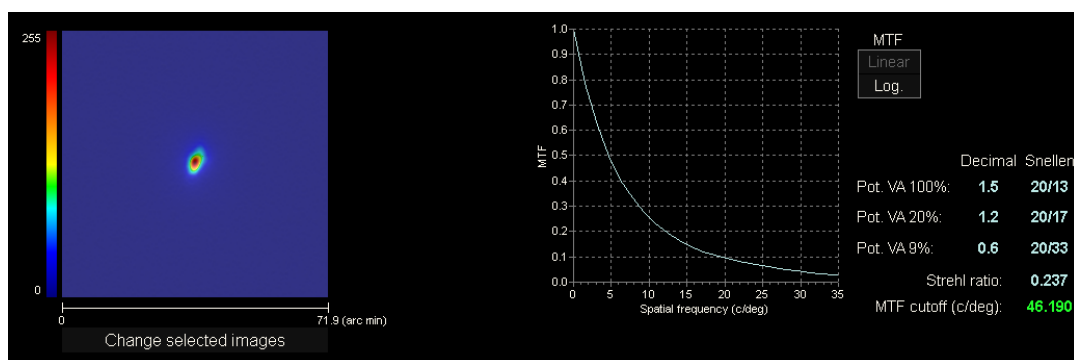
### **MTF kijelző**

Kattintson az *MTF* gombra az eredmények gomb területénél az *MFT* képernyő megjelenítéséhez.

Az MTF teljes mértékben karakterizálja az optikai rendszerek válaszát. Az MTF értékek az egyes térbeli frekvenciákra vonatkozóan a kép kontrasztja és az objektum kontrasztja közötti hányadost mutatják (lásd: 1.1.3. szakasz). Ebből a modulációs átviteli függvényből a szem optikájának látásélessége különböző kontrasztokra vonatkozóan kerül becslésre (*AV előrejelezve 100%, 20% és 9%*). Ebben a tekintetben ki kell emelni, hogy ez az információ, habár hasonló az olyan szubjektív vizsgálatokhoz, mint a Snellen-féle tábla olvasása, kizárólag a méréseken az optikai korlátok révén látható határértékek alapján kerül megállapításra, míg a szubjektív vizsgálatok esetében nagy szerepet játszanak az idegi feldolgozás szempontjai. A látásélesség decimális és Snellen-skálán egyaránt látható.

Ezen kívül a határfrekvencia (*MTF határ*) szintén látható. Minél nagyobb a határfrekvencia, annál jobb a retinális kép (lásd: 1.1.3. szakasz). A frekvenciaérték az értékre kattintva megjelenő színskála szerinti színben jelenik meg.

A rendszer általi kimutatott másik paraméter a *Strehl arány*. A Strehl arány a páciens látásminőségének kvantitatív mérése, amely a szem MTF hányadosának és a fényelhajlás által korlátozott rendszer MTF értékének összege szerint számítható ki. Így ez 0-1 közötti érték lesz; minél nagyobb, annál jobb a látásminőség. Példaként: egy normál, 4 mm pupillaátmérőjű fiatal szemnél a Strehl-index értéke körülbelül 0,3.



30. ábra. MTF kijelző

Az MTF táblázatnak két ábrázolási módja létezik:

- Lineáris ábrázolás (*Lineár*) – ez az MTF grafikon első alkalommal történő megjelenítésekor az alapértelmezett nézet –, melynél az MTF értékek lineáris skálán láthatók.
- Logaritmikus ábrázolás (*Log*), amelynél az MTF értékek logaritmikus skálán láthatók, ezáltal a határfrekvencia egyértelműbben kiértékelhető (*MTF határ*).

A táblázat a képernyő jobb oldalán látható. Az egérmutatóval kiválaszthatja a grafikonnak egy adott területét, majd azt felnagyíthatja. A nagyítási fok bal felülről indulva növekszik, jobb alulról indulva pedig csökken.

Az MTF táblázat exportálásához kattintson kétszer bal egérgombbal a táblázatra, és válassza ki a kívánt könyvtárat. Kiexportálhatja képként (*bmp* vagy *jpg* formátumban), vagy a grafikonhoz kapcsolódó adatokat közvetlenül szöveges fájlba is mentheti (*txt* formátumban).

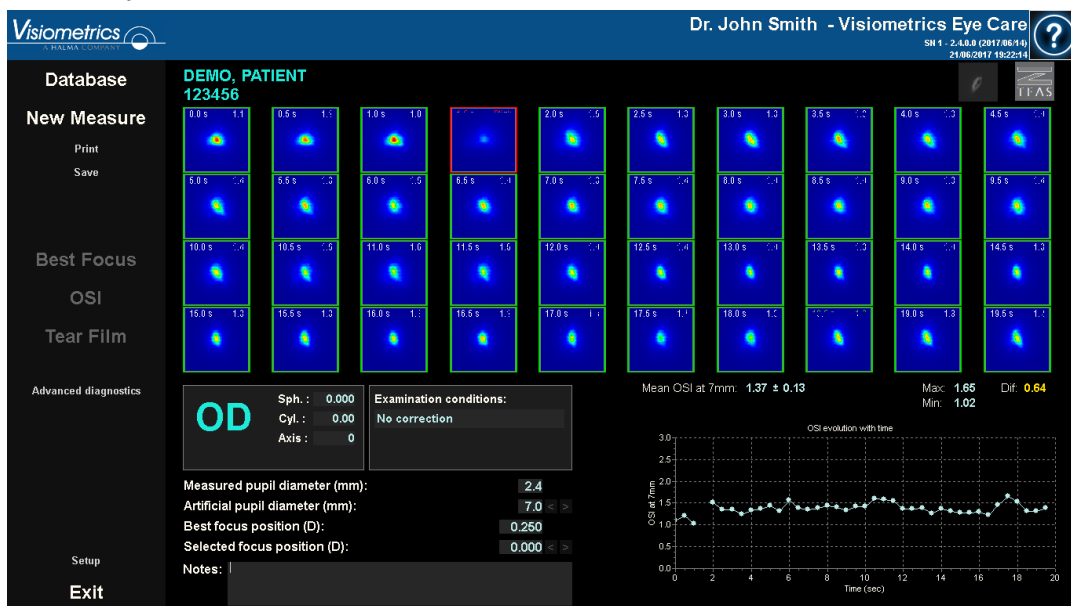


### 3.5.4.1 Könnyfilm

Attól függően, hogy a szekvencia egy hangmintát követett-e, az eredmények képernyőn megjelenő információ vagy az egyik, vagy a másik lesz.

#### 3.5.4.1.1 Eredmények képernyő hangminta nélkül

A képernyő az alábbi módon mutat:



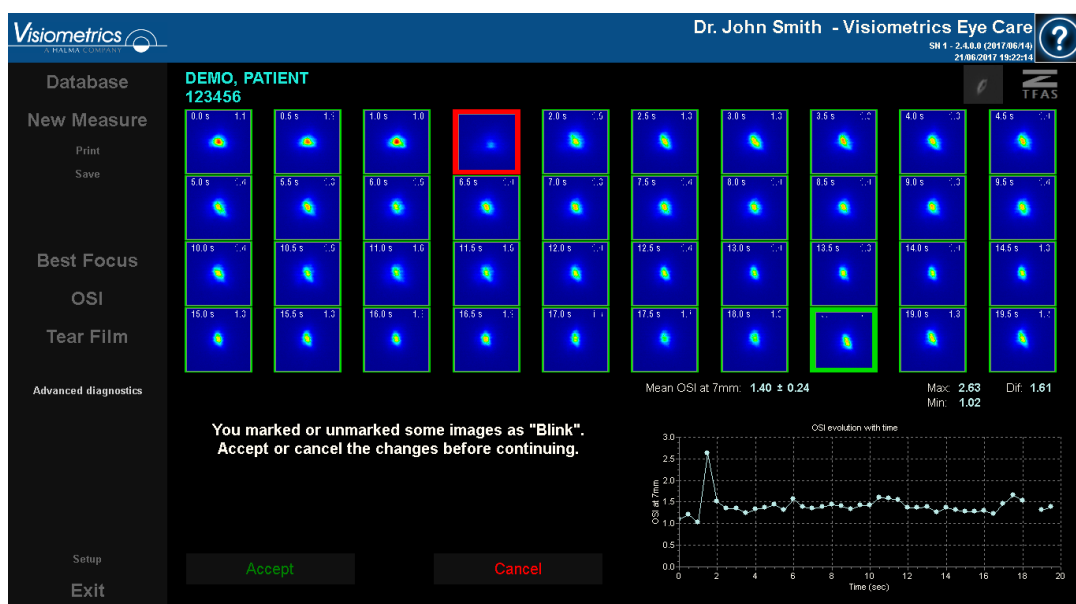
31. ábra. Könnyfilm eredmények képernyő hangminta nélkül

A szekvencia során rögzített 40 duplaáthaladásos kép (lásd: „3.5.3.2 Könnyfilm”) látható. Mindegyik tetején két számérték található. A bal oldali a kép rögzítésének pillanatát mutatja. A jobb oldali az adott képhez kiszámított OSI értéket mutatja.

A képernyő jobb alsó sarkában egy táblázat is látható, amely az OSI időbeli fejlődését mutatja. Az OSI érték növekedése a duplaáthaladásos kép romlását vonja maga után, amelyet a könnyfilm szakadása okozhat. Az egérmutatóval kiválaszthatja a grafikonnak egy adott területét, majd azt felnagyíthatja. A nagyítás a bal felső sarokból, a kicsinyítés a jobb alsó sarokból valósítható meg.

A táblázat tetején az OSI átlaga, annak szórása, maximum és minimum értéke, valamint az utóbbi kettő különbsége látható.

Ha a program pislogást észlel a mérés során, az ahhoz tartozó képet „Blink” (Pislogás) jelzéssel jelöli, és kiveszi a hozzá tartozó pontot a táblázatból. Ha bármelyik kép katalogizálását szeretné megváltoztatni, rákattintással jelölje ki azt, és válassza ki, hogyan szeretné, hogy a program katalogizálja. Ha így tesz, más képeket is kijelölhet, mielőtt utasítaná a programot, hogy a javításokat figyelembe véve ismételtén kiszámítsa az eredményeket.



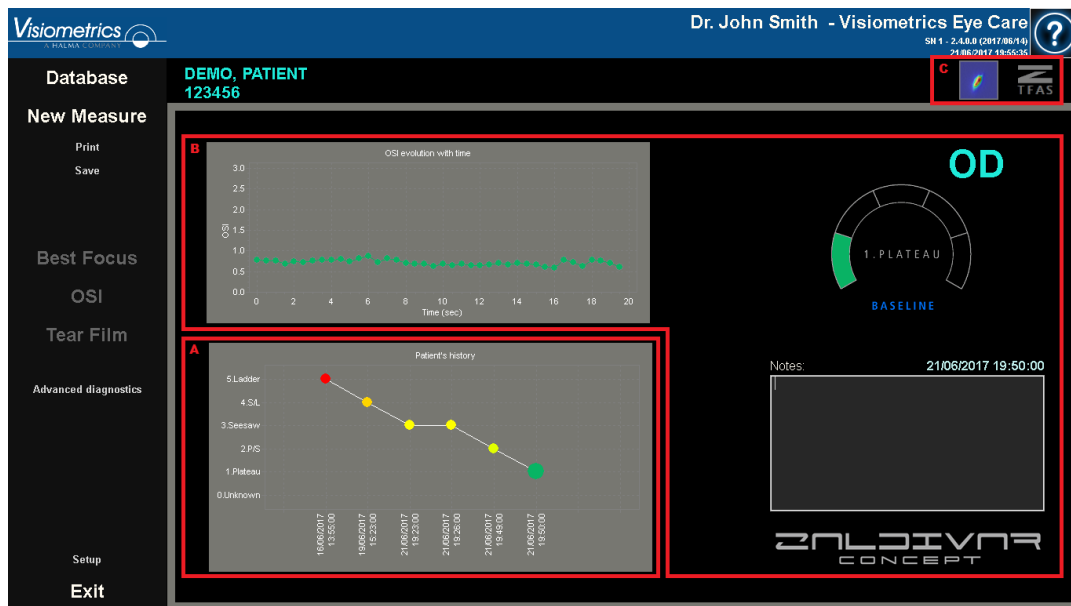
32. ábra. A képek katalogizálásának módosítása

A képek exportálásához kattintson kétszer a bal egérgombbal, és válassza ki a kívánt könyvtárat. A képek *jpg* vagy *bmp* formátumban menthetők.

A táblázat exportálásához kattintson kétszer bal egérgombbal, és válassza ki a kívánt könyvtárat. Kiexportálhatja képként (*bmp* vagy *jpg* formátumban), vagy az adatokat közvetlenül szöveges fájlba is mentheti (*txt* formátumban). Az adatokat a rendszer több oszlopba exportálja, ahol az első három a legjellegzetesebb: idő, OSI érték, valamint az esetleges pislogás ténye. Vegye figyelembe, hogy még ha a rendszer ki is vett egy pontot a táblázatból pislogás miatt, az ahhoz tartozó ISO érték ugyanúgy szerepel az exportált adatokban.

### 3.5.4.1.2 Eredmények képernyő hangmintával

A képernyő 3 különböző szakaszra osztható, ahogy az az alábbi ábrán is látszik:



33. ábra. Könnyfilm eredmények képernyő hangmintával

#### A. Páciens előzményei

Amikor egy méréshez hangmintát használnak, a rendszer azt az alábbi 5 csoport egyikébe sorolja be. A csoportok egyértelműen, számok alapján azonosíthatók be, és szín is tartozik hozzájuk:

- 1 --- Fennsík --- Világoszöld
- 2 --- Fennsík/Libikóka --- Olajzöld
- 3 --- Libikóka --- Sárga
- 4 --- Libikóka/Létra --- Narancssárga
- 5 --- Létra --- Vörös

Azok a mérések, amelyek jellemzőiket alapul véve nem sorolhatók be egyértelműen, egy hatodik csoportba kerülnek, amely a nullás számot és fekete színt kap.

A táblázat célja az adott szem időbeli fejlődésének ábrázolása. Jobb egérgombbal történő kattintással és az egér elhúzásával vízszintesen görgethet a táblázaton. Ha a táblázatban rákattint egy jelzőegységre, megtekinthetők az adott mérés részletei.

### **B. Egy konkrét mérés részletei**

A bal felső sarokban lévő táblázatban az OSI alakulása látható egy adott mérés 20 másodperces időszakán belül azzal a színnel jelölve, amely az adott mérés – jellemzői alapján besorolt – csoportjához tartozik.

A jobb felső sarokban az a csoport, amelyhez a vizsgált mérés tartozik, valamint a vizsgált szem látható.

A jobb alsó sarokban a kijelzett méréshez tartozó jegyzetek, valamint a mérés dátuma található. A jegyzetek a mérés végén, vagy később a megtekintés során módosíthatók.

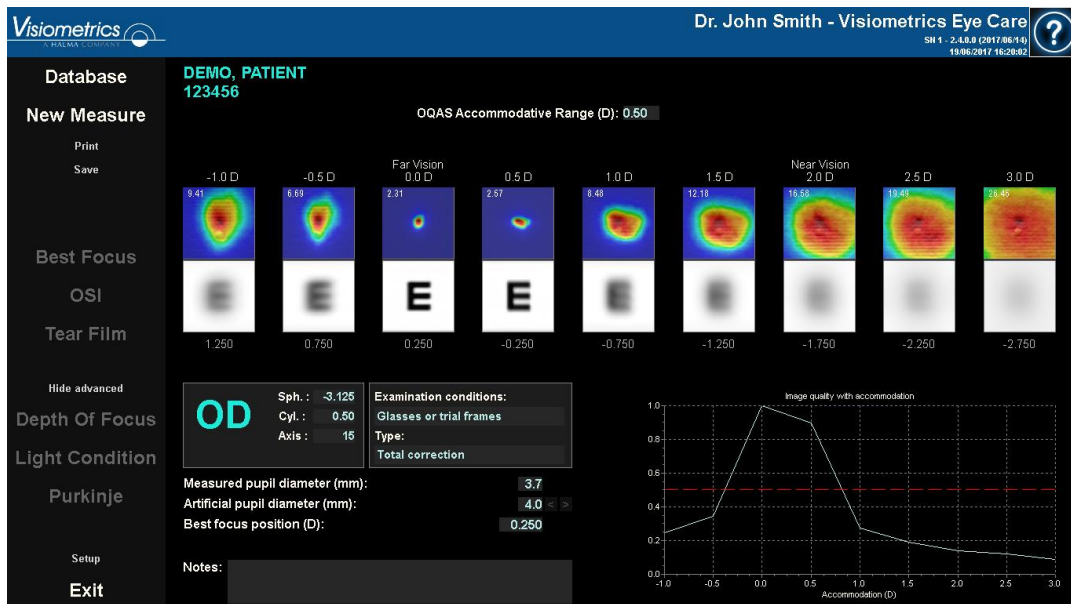
### **C. Gombterület**

Olyan gombokból áll, amelyek segítségével a kijelzett információk módosíthatók. Az alábbi két lehetőség közül választhat:

- Duplaáthaladásos képek, amelyekről ismertető a 3.5.4.1.1. pontban olvasható.
- A csoportokba besorolás, amelyről ismertető e szakasz A és B pontjában olvasható.

### 3.5.4.2 Fókuszmélység

A mérés eredményei az alábbi ábrában látható módon jelennek meg:



34. ábra. Fókuszmélységhez kapcsolódó eredmények

A szekvencia során rögzített kilenc duplaáthaladásos kép látható. Az egyes duplaáthaladásos képek az alábbi, kapcsolódó információkkal szolgálnak.

- A képen kívül, a felső régióban a páciens felé az adott kép közben érkezett, igazítható igény látható, a mérés során észlelt legjobb fókuszpozícióz figyelembe véve. Emiatt a legjobbnak észlelt duplaáthaladásos kép 0,0 D értéket mutat, és „Distance vision” (Távollátás) értéként van jelölve. A „Near Vision” (Közellátás) jelzéssel jelölt kép a 2,0 D igazítható igényére vonatkozik.
- A képen belül, a bal felső részen 50%-nál a profilszélesség értékére vonatkozó szám látható, ívpercben megadva. Minél alacsonyabb a szélesség értéke, annál fókuszáltabbnak számít a kép.
- A képen kívül, alul annak a szimulációja látható, hogyan vetítették ki a látáspróba-tábla retinájára a képet (Snellen-féle E-betű). Ne feledje, hogy a páciensnek nem kell úgy látnia ezt, ahogyan az a képernyőn látszik, mivel csak a szem látásminőségét veszi a rendszer figyelembe, nem pedig a retinális képre adott későbbi idegi feldolgozást.
- A látáspróba-tábla szimulációja esetében az adott pozícióra vonatkozó fókuszpozíció látható. A harmadik kép minden esetben arra a fókuszpozícióra

fog vonatkozni, amelyet a mérés kezdetének időpontjában a „Best Focus” (Legjobb fókusz) eredményeknél kiválasztottak.

Ezen kívül a képernyő jobb alsó oldalán a fókuszpozíció szerint a képminőségi index táblázata is látható. Ezeket a képminőségi értékeket úgy normalizálja a rendszer, hogy egy egységérték a legjobb fókuszpozícióhoz társuljon. Az egérmutatóval kiválaszthatja a grafikonnak egy adott területét, majd azt felnagyíthatja. Nagyításhoz a kiválasztást a bal felső oldalról indítsa, kicsinyítéshez pedig a jobb alsó oldalról.

Az OQAS *Igazítható tartomány* (Accommodative Range = OAR) a BF és azon pont közötti dioptrikus tartomány, amelynél a minőségi táblázat 50%-ra romlik.

Abban az esetben, ha a program úgy véli, hogy az igazítható tartomány precízebben mérhető a *kiválasztott fókuszpozíció-értékkel*, vagy azért, mert a minőségi grafikon nem csökken 50% alá, vagy mert a vizsgáltak közül az elsőnek van a legjobb gömbi fénytörése, azt az eredmények képernyő tetején, közvetlenül a numerikus eredmények alatt megjelenő figyelmeztető üzenettel jelzi.

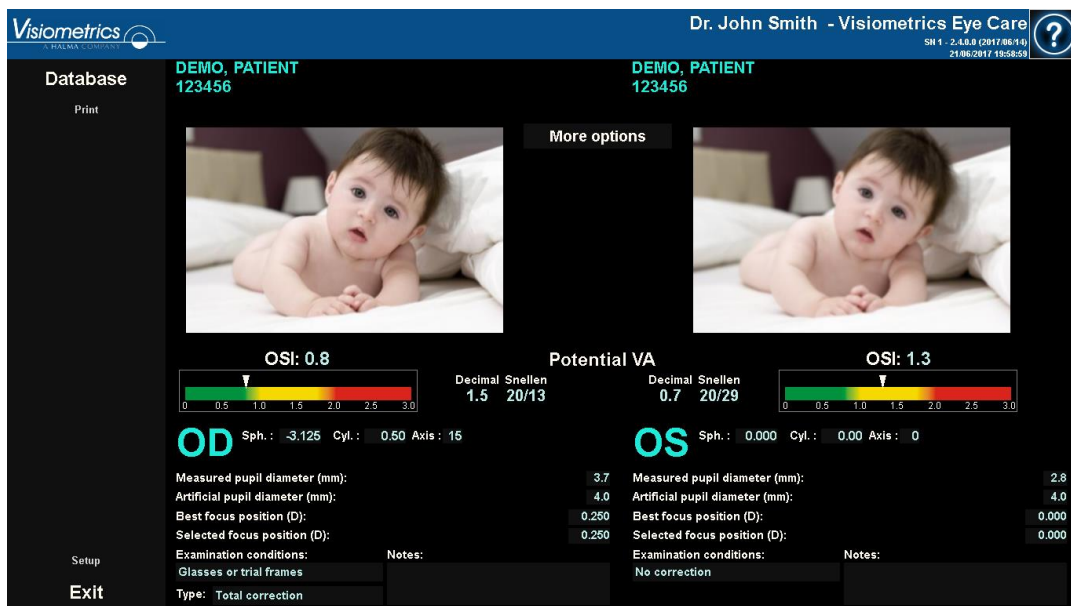
A képek exportálásához kattintson kétszer a bal egérgommbal, és válassza ki a kívánt könyvtárat. A képek *jpg* vagy *bmp* formátumban menthetők.

A táblázat exportálásához kattintson kétszer bal egérgommbal, és válassza ki a kívánt könyvtárat. Kiexportálhatja képként (*bmp* vagy *jpg* formátumban), vagy az adatokat közvetlenül szöveges fájlba is mentheti (*txt* formátumban).

### 3.5.4.3 Eredmény-összehasonlító képernyők

Ahogy az a 3.4.3.3 Különböző mérések összehasonlítása című szakaszban is olvasható, a program minden méréstípushoz kínál eredmény-összehasonlító képernyőt, kivéve a Purkinje-féle méréseket.

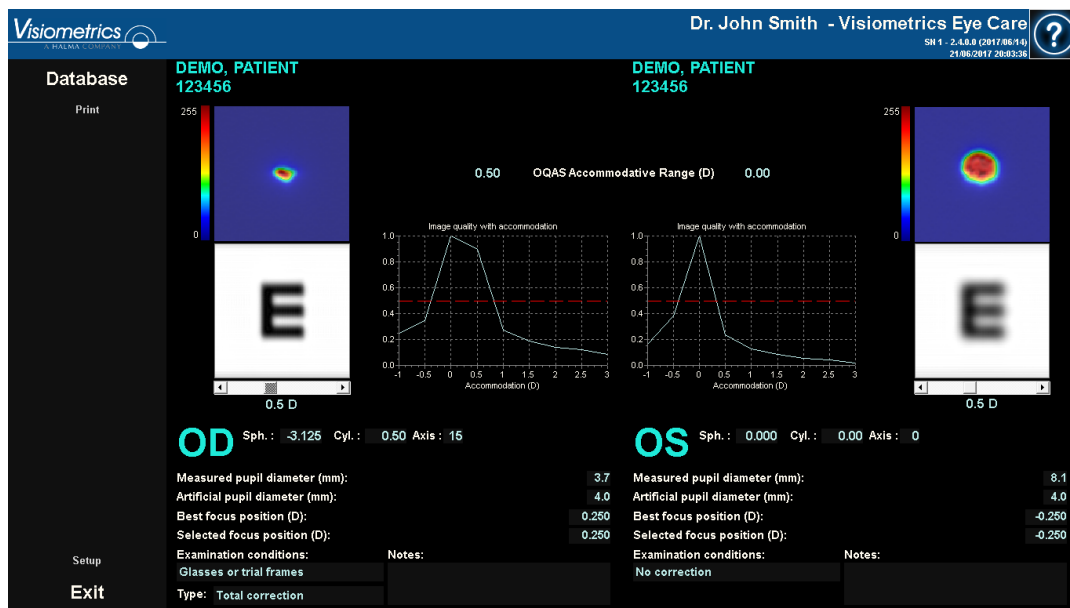
Az alábbi ábrákban az egyes képernyőkre láthatók példák. Mindegyik felépítése hasonló. Az alsó részen az egyes méréseknél alkalmazott paraméterek olvashatók, míg a felső részen a kapott eredmények tekinthetők meg. Ugyanazok a numerikus eredmények láthatók, amelyek akkor jelennének meg, ha az egyes méréseket külön-külön végeznék el. Az *OSI* és *Light Condition* (Fényviszony) képernyőkön a *More Options* (További lehetőségek) gombbal megtekinthetők az MTF értékekhez és profilokhoz kapcsolódó információk.



35. ábra. OSI mérések összehasonlítása

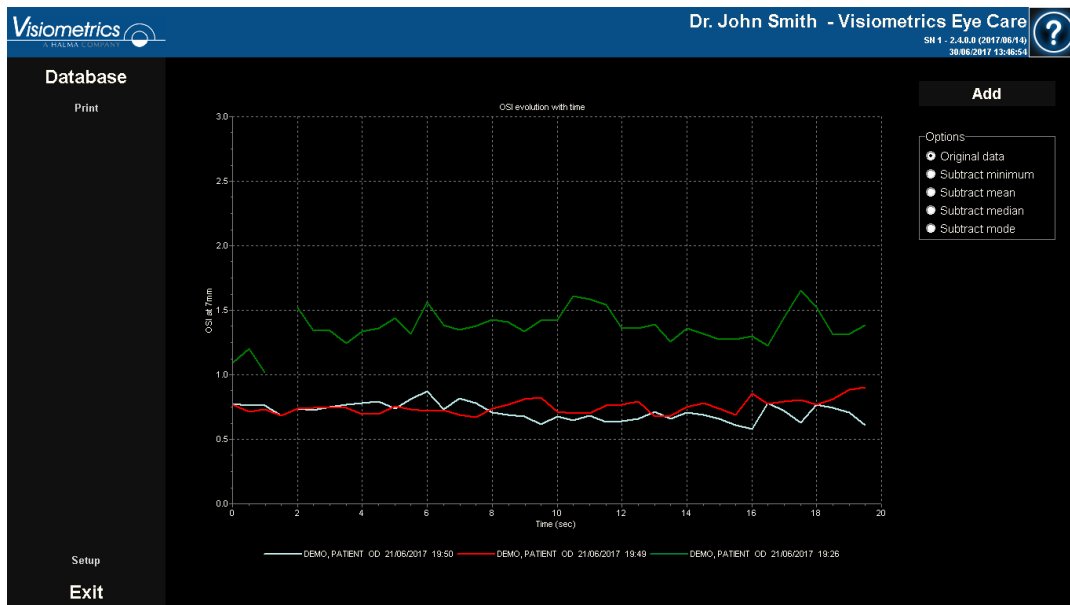


36. ábra. Profilok összehasonlítása Fényviszony méréseknél



37. ábra. Fókuszmélység mérések összehasonlítása





38. ábra. Könnyfilm mérések összehasonlítása

Összehasonlító kimutatás is nyomtatható. Ehhez egyszerűen kattintson a *Print* (Nyomtatás) gombra. További információkért lásd a 3.5.6. szakaszt.

A képernyőn megjelenő képek exportálásához kattintson rájuk kétszer bal egérgombbal, és válassza ki a kívánt könyvtárat. A képek *jpg* vagy *bmp* formátumban menthetők. A képek exportálásához kattintson rájuk kétszer bal egérgombbal, és válassza ki a kívánt könyvtárat. Kiexportálhatja képként (*bmp* vagy *jpg* formátumban), vagy az adatokat közvetlenül szöveges fájlba is mentheti (*txt* formátumban).

### 3.5.5 Purkinje-féle mérés

#### 3.5.5.1 A szubjektív fénytörés bevitale

*Purkinje-féle* mérés végzéséhez nem szükséges, hogy előzetesen *Legjobb fókusz* mérést végezzen. Azonban a páciens szubjektív fénytörésének előzetes bevitale szükséges.

Fontos kiemelni, hogy a mérés időpontjában az alábbi szabályokat kell betartani:

- A páciens semmilyen formában nem szabad korrigálni: sem saját, sem tesztszemüveggel, a gépben lévő cilinderes lencsével vagy kontaktlencsével.

- Amikor az látható, a páciensnek a lézerbe kell néznie.



*A páciensnek a mérést látássérülése korrigálása nélkül kell elvégeznie. Emiatt sem tesztszemüveg, sem a páciens saját szemüvege nem használható.*

Enter patient's subjective refraction and, if needed, select correction method:

## OD

| Sph.  | Cyl. | Axis |
|-------|------|------|
| 3.125 | 0.50 | 15   |

**Examination conditions**  
Applied Suggested

☒ No correction
☐ One cylinder trial lens
☐ Glasses or trial frames
☐ Contact lenses

## OS

| Sph.  | Cyl. | Axis |
|-------|------|------|
| 5.250 | 0.25 | 12   |

**Examination conditions**  
Suggested Applied

☐ Glasses or trial frames
☒ Contact lenses

**Warnings**

- Progressive lenses could impact the results. Be careful about patient's glasses position and patient's head position/tilt on the chinrest.
- Purkinje measurements must be taken without any kind of correction.

...

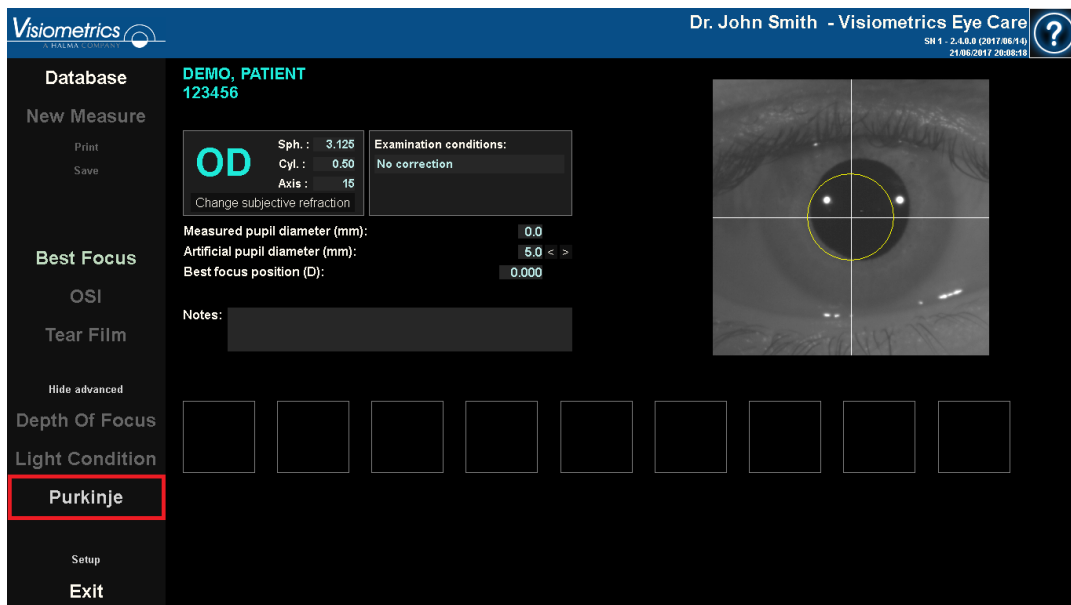
OK
Cancel

39. ábra. Szubjektív fénytörés

Ennek okán a Purkinje-féle mérés tekintetében itt bevitt adatok kizárólag arra használhatók, hogy az ingert megfelelő távolságra lehessen helyezni a páciens szemétől ahhoz, hogy azt tisztán és kényelmesen lássa.

### 3.5.5.2 A Purkinje-féle mérés lehetőségének kiválasztása

A szubjektív fénytörés bevitele után válassza ki a *Purkinje* lehetőséget.



40. ábra. A *Purkinje* menüpont elhelyezkedése

### 3.5.5.3 A gép elvitele a páciensről és a szem fókuszálása

Most, amíg a páciens az ingeren a ház közepére néz, helyezze a gépet a páciens szemétől a lehető legtávolabb, és próbálja meg a lehető legjobban az élőképre helyezett koordinátatengely közepére helyezni a pupillát.

Eközben:

- Ne arra figyeljen, hogy a szem fókuszáltnak tűnik-e vagy sem az élőképen.
- Mondja meg a páciensnek, hogy nyugodtan pislogjon, ahányszor csak szeretne, hiszen még nem rögzít méréseket.



41. ábra. Az élő szem középre helyezve, de fókuszon kívül.

#### 3.5.5.4 A megfelelő menüpont kiválasztása

Miután a gépet a lehető legtávolabb helyezte a páciensről, és sikerült a páciens szemét nagyjából a tengely közepére helyezni, válassza ki az elvégzendő vizsgálat típusának megfelelő menüpontot:

- *Pre-Without inlay* (Inlay gyűrű előtt vagy nélkül) azoknál a pácienseknél, akiknél nincs beültetve KAMRA™ „inlay gyűrű”.
- *Post-With inlay* (Inlay gyűrű után vagy gyűrűvel) azoknál a pácienseknél, akiknél beültettek KAMRA™ „inlay gyűrűt”.

Abban a pillanatban, amikor kiválasztja a 2 lehetőség egyikét, a lézer aktívvá válik, és a páciens látni fogja. Innentől kezdve a páciensnek mindig meg kell próbálnia a lézerbe nézni.

Az *Automatic* (Automatikus) és *Manual* (Manuális) lehetőségek jelzik a program számára, hogy a képet automatikusan kell megvizsgálni, vagy Ön fogja bejelölni az alábbiak egyikének helyzetét a kép elkészülte után:

- *Pre-Without inlay* (Inlay gyűrű előtt vagy nélkül) adatgyűjtés esetén a pupilla.

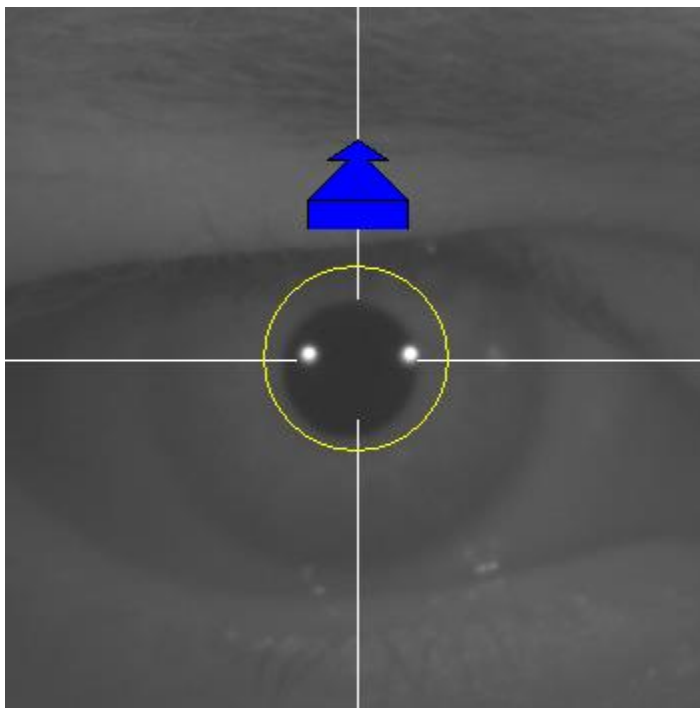
- *Post-With inlay* (Inlay gyűrű után vagy gyűrűvel) adatgyűjtés esetén a KAMRA™ „inlay gyűrű”.

Ezen a ponton a páciens továbbra is annyit pisloghat, amennyi kényelmes számára.

#### 3.5.5.5 Fókuszálás az iránymutató nyilak segítségével

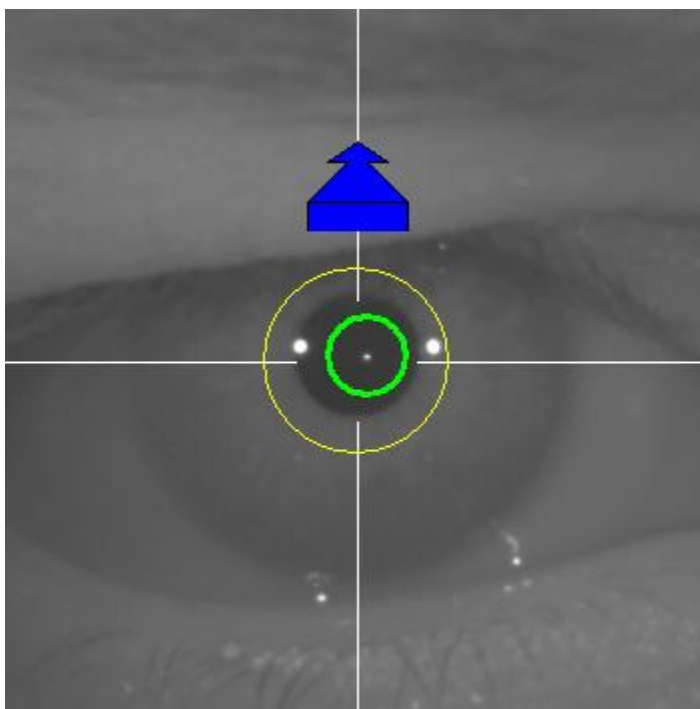
Ebben a lépésben a program 2 nyilat használ: egy kéket, amely a páciens szemére irányul, és egy sárgát, amely Önre irányul és az Ön mozgását irányítja. Vegye figyelembe, hogy ezek a jelzések csak akkor jelennek meg, ha a szemet megfelelően a kép közepére sikerült helyezni.

Kezdetben a kék nyíl jelzi, hogy vigye közelebb a gépet a pácienshez. Ezt a lépést mindig állandó gyorsasággal, a páciens szemét a képernyő közepén tartva kell elvégezni.



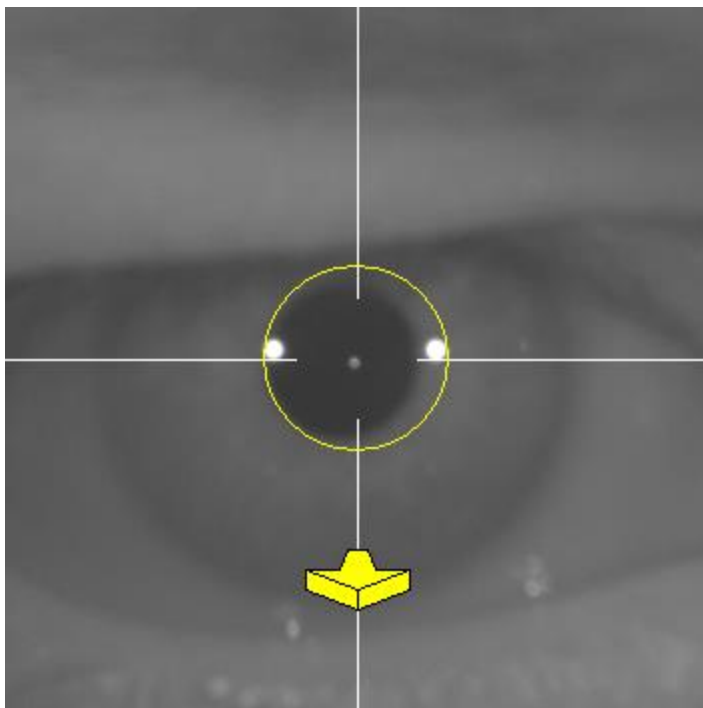
42. ábra. Kék nyíl a szekvencia kezdetén.

A folyamat valamely pontján egy zöld kör jelenik meg a Purkinje-féle lézerképen, a kép középső részén. Folyamatosan mozogjon állandó sebességgel, miközben a zöld kör a lehető leginkább középen maradjon, elérve és túlhaladva a legjobb fókuszponton.



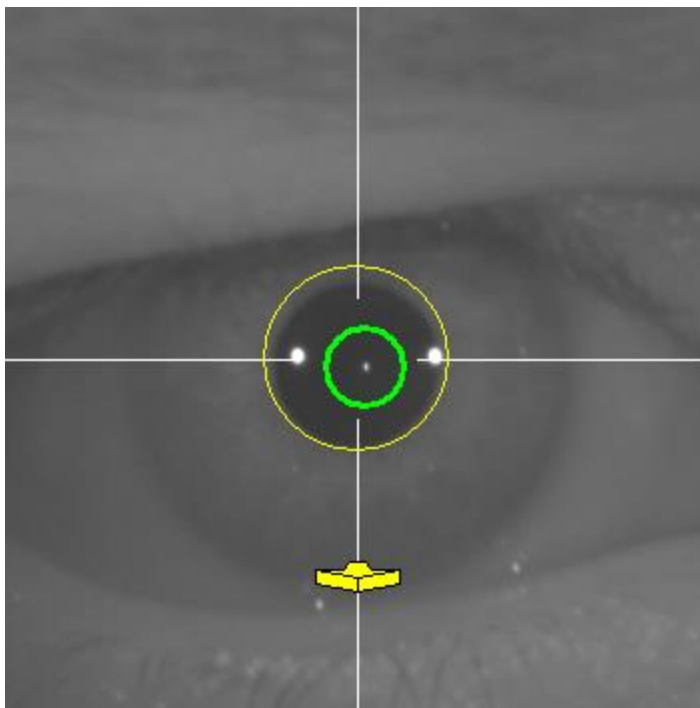
43. ábra. Kék nyíl zöld körrel a lézer-visszatükröződés körül.

A program nem sokkal azután, hogy áthaladt a legjobb fókuszponton felismeri azt, és a kék nyilat ellenkező irányba mutató sárga nyílra cseréli. Fordítsa meg a gép mozgását, hogy az a páciensről távolodva mozogjon.



44. ábra. Sárga nyíl a lézer reflex érzékelésének elvesztését követően.

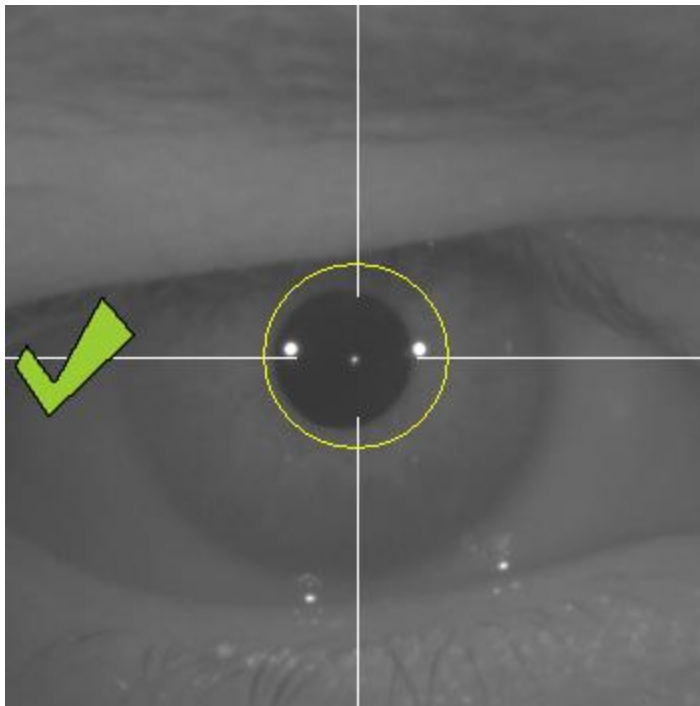
Ezen a ponton a program továbbra is a nyilakkal és méretükkel jelzi, hogy a gépnek melyik irányba kell mozognia a legjobb fókuszpont eléréséhez, és annak jelzése érdekében, hogy az milyen távol van a legjobb fókuszponttól (minél nagyobb a nyíl, annál távolabb van a gép a legjobb fókuszponttól).



45. ábra. Sárga nyíl a legjobb fókuszhoz legközelebbi pontban



Ha elérte a legjobb fókuszpontot, a nyilakat egy zöld jel váltja fel, ami azt jelzi, hogy a gép megfelelő távolságban van, így a gépet már nem kell mozgatnia.



46. ábra. A zöld jelzés mutatja a legjobb fókusz helyzetét.

Ajánlott, hogy a fókuszálás közben a páciens, ha pislog is, ne tegye azt túlzott mértékben, mivel a pislogás összezavarhatja a programot.

Ha a program a fókuszálás közben bármikor leáll és megjeleníti a nyilakat, teljesen törölje a műveletet, és kezdje újra a mérést.

### 3.5.5.6 Automatikus képrögzítés és keresett tételek észlelése

Ha a program elérte ezt a pontot, automatikusan képeket készít, és az alábbiak szerint jár el:

- *Automatic* (Automatikus) mód: a program megpróbálkozik az észleléssel, a képek:
  - *Pre-Without inlay* (Inlay gyűrű előtt/inlay gyűrű nélkül) adatgyűjtés esetén: a Purkinje-féle kép a lézerről és a pupilláról.
  - *Post-With inlay* (Inlay gyűrű után, inlay gyűrűvel) adatgyűjtés esetén: a Purkinje-féle kép a lézerről és a KAMRA™ inlay-gyűrűről. Megpróbálja észlelni a pupillát, de ez nem kötelező.
- *Manual* (Kézi) mód: a program egyszerűen megpróbálja észlelni a lézer Purkinje-féle képet a képekben. Ön lesz, aki később jelöli, hogy hol vannak a fontos elemek.

Ha bármikor, amikor a szemet középre igazítja, az előző lépésben észlelt legjobb fókusz a gép elveszíti akár azért, mert a páciens véletlenül megmozdította a fejét, vagy mert Ön véletlenül megmozdította a gépet, a jelölő nyilak megmutatják, hogyan állítsa be megint a legjobb fókuszpontot.

Ha bármikor a szem elmozdul a középpontból, a helyes fókusz jelző zöld jelölés eltűnik, ahogyan a lézer Purkinje-féle képe körüli zöld kör is. Újra középre kell igazítania a páciens szemét, hogy a megfelelő jelöléseket újra megkapja.

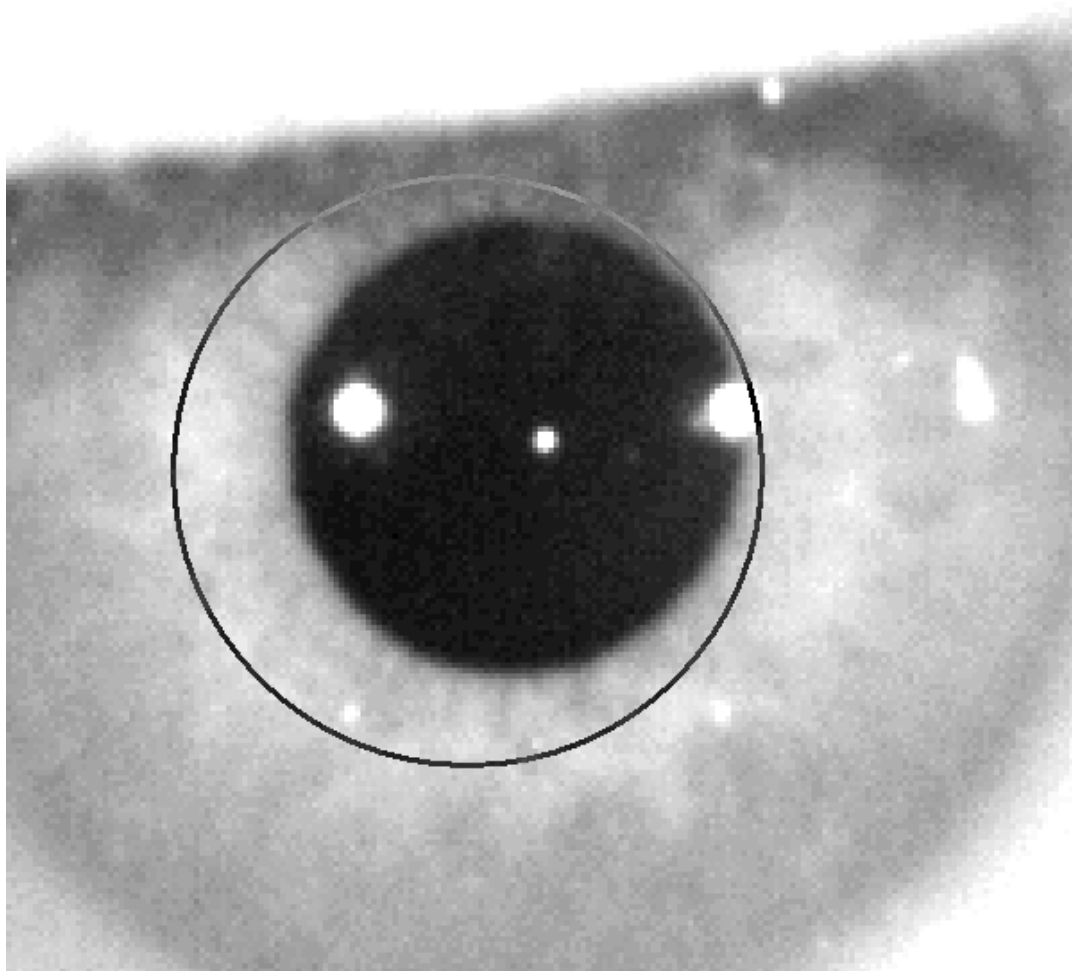
Az automatikus képrögzítési folyamat közben ajánlott, hogy a páciens a lehető legkevesebbet pislogjon.

#### 3.5.5.6.1 *Automatic* (Automatikus) mód

A program megpróbál 3 egymást követő, egymáshoz igen hasonló képet készíteni. Ha ez készen van, a program automatikusan kiválasztja a 3 kép közül a legjobbat, és megjeleníti a képernyőn.

### 3.5.5.6.2 *Manual (Kézi) mód*

Ha a program olyan képet készít, amelyen képes észlelni a lézert, a páciens újra pisloghat, mivel a kép már elkészült. A készült kép nagyítva jelenik meg, kiemelt kontrasztokkal:

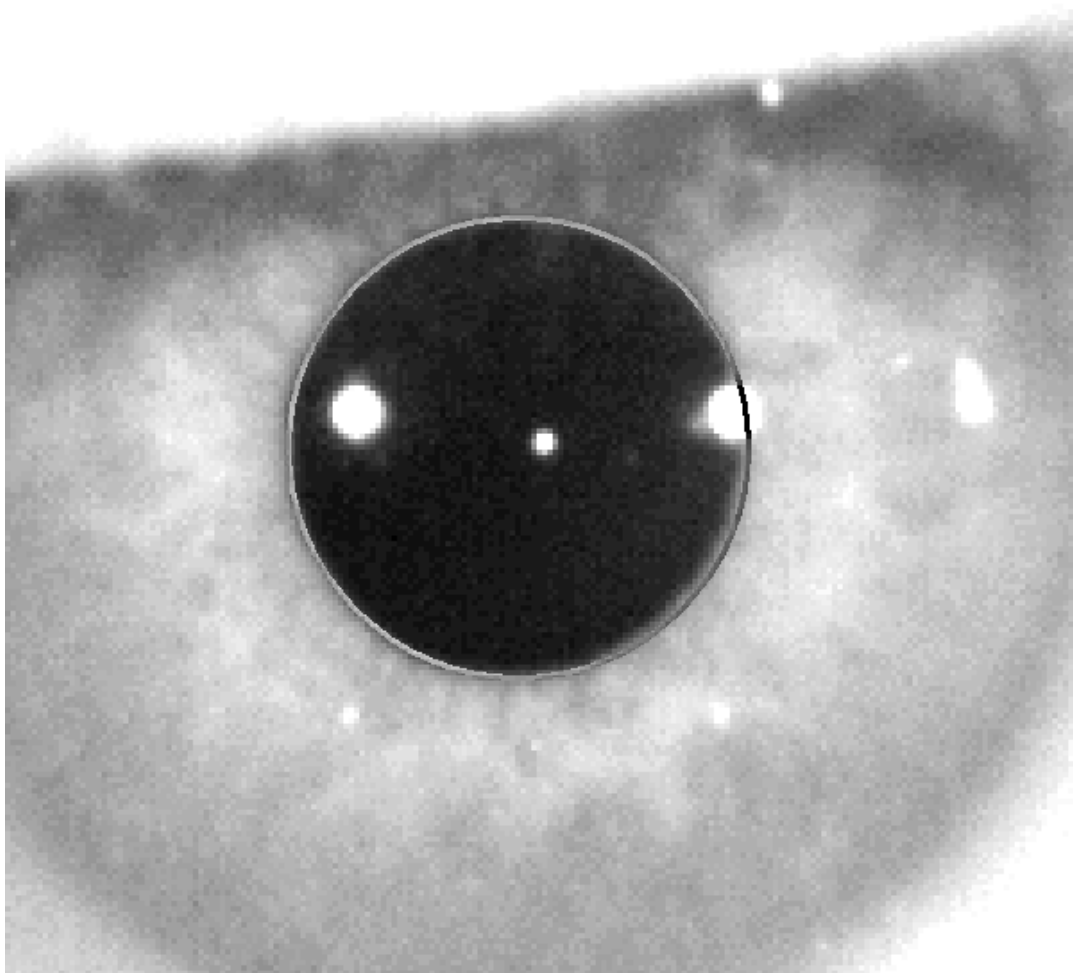


47. ábra. Nagyítás, amelyben a pupilla és a jelölt középpont nem helyes.

A nagyított képen helyezze el:

- *Pre-Without inlay* (Inlay gyűrű előtt / Inlay gyűrű nélkül) adatgyűjtés esetén: a pupilla közepét és szélét.
- *Post-With inlay* (Inlay gyűrű után / inlay gyűrűvel) adatgyűjtés esetén: a KAMRA™ „inlay” gyűrű közepét és szélét.

A középpont beállításához egyszerűen mozgassa az egeret a megfelelő helyre. Az átmérő beállításához használja az egér görgőjét, vagy a „+” és „-” gombokat.



48. ábra. Nagyítás, amelyben a jelölt pupilla és a középpont helyes.

Ha beállította a megfelelő középpontot és átmérőt, kattintson az egérrel, és a program megmutatja az adatgyűjtés részleges eredményeit.

#### **3.5.5.7 Részleges kép érvényesítése**

Értékelje a program által készített és javasolt kép minőségét, miközben ellenőrzi, hogy az észlelt és megjelenített keretek és pontok jól vannak-e igazítva a képhez.

Döntés közben a páciens nyugodtan pisloghat, mert a kép már elkészült.

### 3.5.5.7.1 Helytelen részleges kép

Ha figyelembe veszi, hogy a pupilla, az optikai tengely vagy a lencsék észlelése nem elég jó műtét utáni mérések esetén, válassza a *Discard image* (Kép elvetése) gombot, és a program újra visszatér a ponthoz „3.5.5.63.5.5.6 Automatikus képrögzítés és keresett tételek észlelése”.



49. ábra. Helytelen pupilla-észlelés műtét előtti részleges mérés esetén.

### 3.5.5.7.2 Helyes részleges kép

Ha úgy gondolja, hogy a kép elég jó, válassza a *Valid image!* (Érvényes kép) gombot. A program érvényesként menti a képet, és a következő pontra lép.



50. ábra. Helyes pupilla-észlelés műtét előtti részleges mérés esetén.

### 3.5.5.8 A fennmaradó részleges képek begyűjtése és érvényesítése

A *Manual* (Kézi) módban ez a pont nem szükséges, így a program közvetlenül a következő pontra ugrik (3.5.5.9 Végeredmények).

Ezzel szemben *Automatic* (Automatikus) módban, ha elérte ezt a pontot, már rögzítette és érvényesítette a teljes részleges képet. De a program precíziójának köszönhetően az eredmények pontosságának biztosításához egy kép nem elegendő, függetlenül attól, hogy a felhasználó érvényesíti-e.

Ezért a programnak négy további képet kell készítenie és érvényesítenie, ez képviseli statisztikailag a legjobban a páciens szemének valós állapotát.

Ezért a kép érvényesítésekor a program visszatér a(z) „03.5.5.6 Automatikus képrögzítés és keresett tételek észlelése” ponthoz, a fennmaradó képek rögzítése és érvényesítése érdekében az összes öt érvényesített kép eléréséig.

Ha visszatér a(z) „03.5.5.6 Automatikus képrögzítés és keresett tételek észlelése” ponthoz, ne feledje, hogy mivel sem a páciens, sem a kamera helyzete nem mozdult el, a szemnek mostanra már a középpontba kell állnia. Mindazonáltal, mivel a szem folyamatosan változik, lehetséges, hogy a legjobb fókusz „elveszett”.

A második kép után a program automatikusan elveti azokat a képeket, amelyek túlzottan eltérnek attól, amelyet az orvos előzetesen jóváhagyott, így az öt kép egymáshoz nagyon hasonló lesz.

Az ötödik kép érvényesítését követően a program automatikusan a következő lépésre ugrik.



51. ábra. Műtétet megelőző méréshez tartozó ötödik részleges mérés.

### 3.5.5.9 Végeredmények

Ezen a ponton a páciens elhagyhatja a gépet, mivel a mérési folyamat befejeződött.

Ha az utolsó képet is érvényesítette, a program megjeleníti a végeredményt. A program automatikusan kiválasztja a végeredményt a rögzített és érvényesített képek közül (1 *Manual* (Kézi) módban vagy 5 *Automatic* (Automatikus) módban). Statisztikailag ezek a képek állnak a legközelebb a páciens valós állapotához.

Műtétet megelőző mérések képeredményei esetén az alábbiakat jeleníti meg:

- Sárga: Pupilla és a középpontja.
- Zöld: Szem optikája.
- Piros: A hely, ahová a KAMRA™ inlay gyűrűt be kell ültetni.

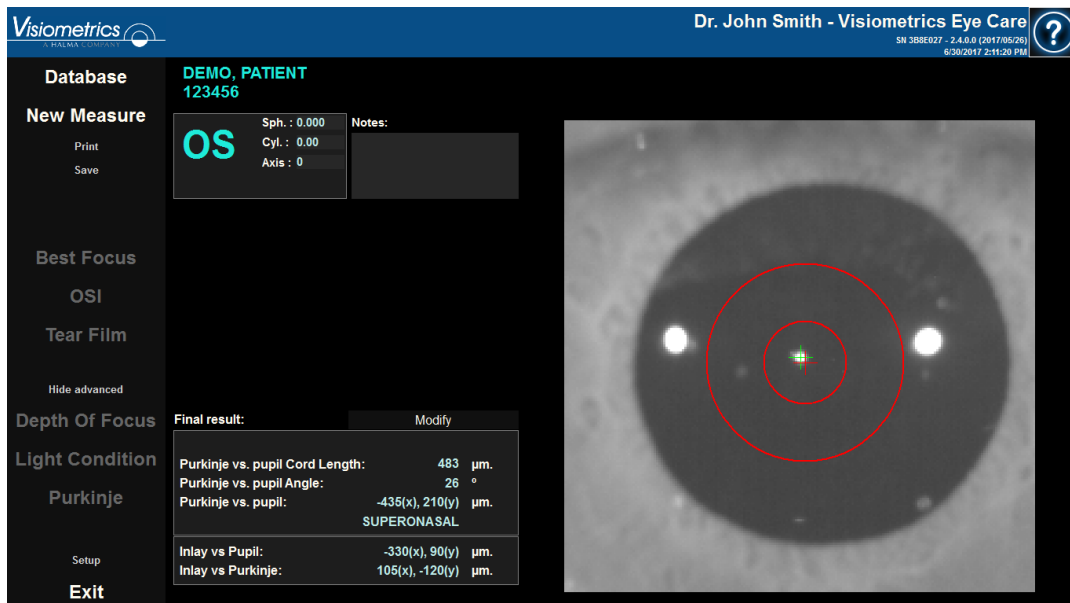


52. ábra. A műtétet megelőző mérés végeredménye.

Műtétet követő mérés képeredményei esetén az alábbiakat jeleníti meg:

- Zöld: Szem optikája.
- Piros: KAMRA™ lencse és annak középpontja.





53. ábra. A műtétet követő mérés végeredménye.

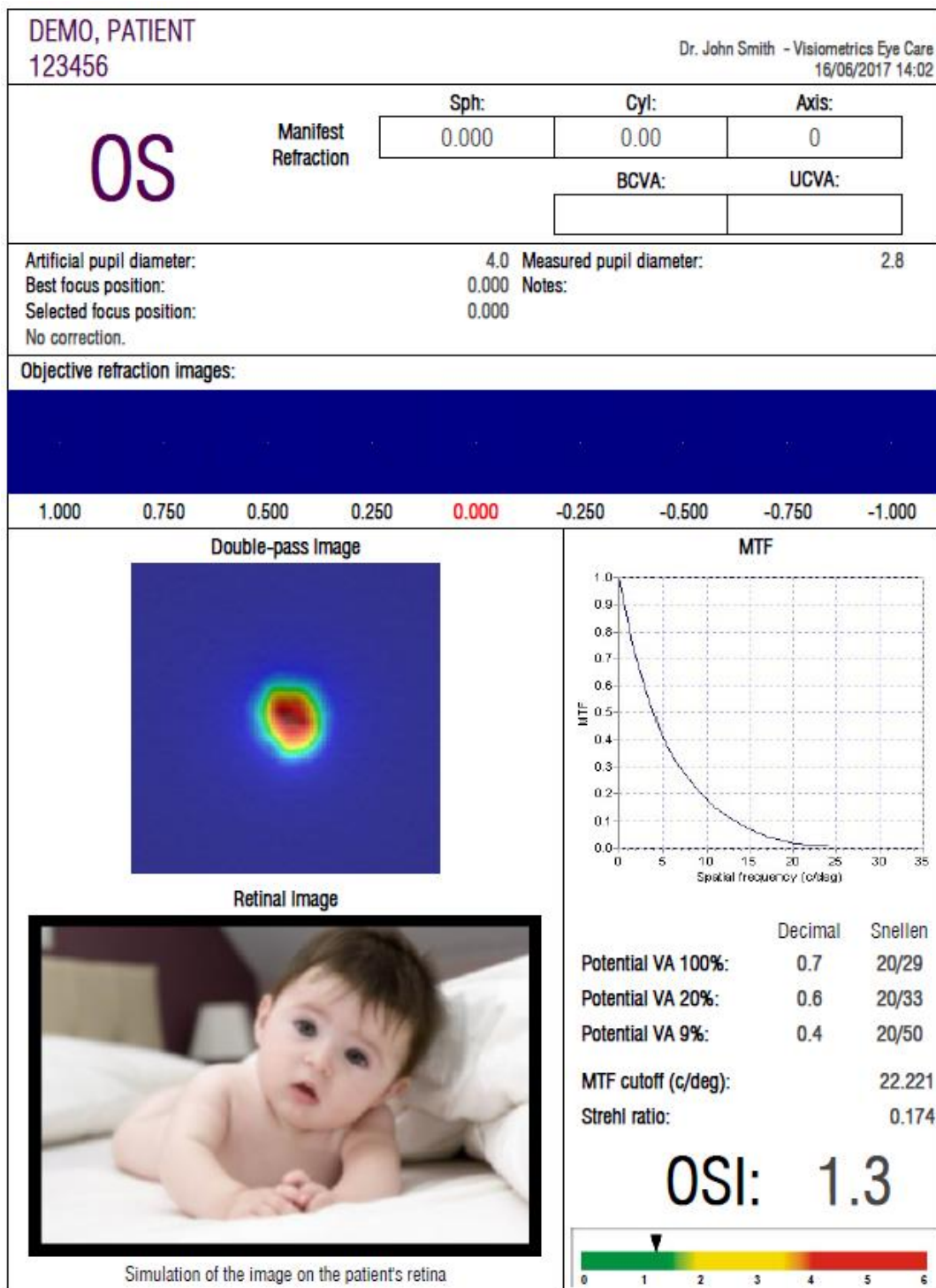
### 3.5.6 Az eredmények kimutatásának nyomtatása és exportálása

A mérés típusától függetlenül nyomja meg a *Print* (Nyomtatás) gombot a teljes eredménykimutatás és a mérési paraméterek kinyomtatásához.

Az *OSI* és *Light Condition*. (Fényviszony) jelentéseknek két típusa van. Kinyomtathatja egyiket vagy másikat az alkalmazott megtekintési opciótól függően, ha a *Print* (Nyomtatás) gombra kattint.

Nyomtatáskor kinyomtathatja a kimutatást, megtekintheti a nyomtatási előnézetet vagy fájlként kiexportálhatja a kimutatást. A kimutatás exportálható *bmp*, *jpeg* és *pdf* fájlként. A nyomtatási előnézetből is végezheti az exportálást (a *Save as* (Mentés másként) opcióra kattintva).



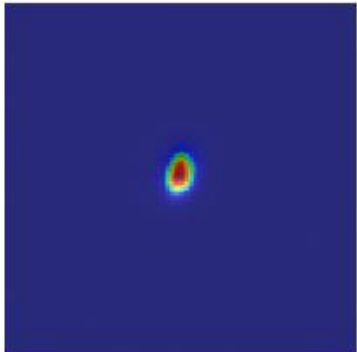
A(z) 54. ábra és az alábbi egy-egy példát jelenít meg az egyes méréstípusokhoz tartozó kimutatás nyomtatásáról. Minden egyes kimutatás tartalmazza a legrelevánsabb információkat, beleértve az alkalmazott paramétereket és a kapott eredményeket.



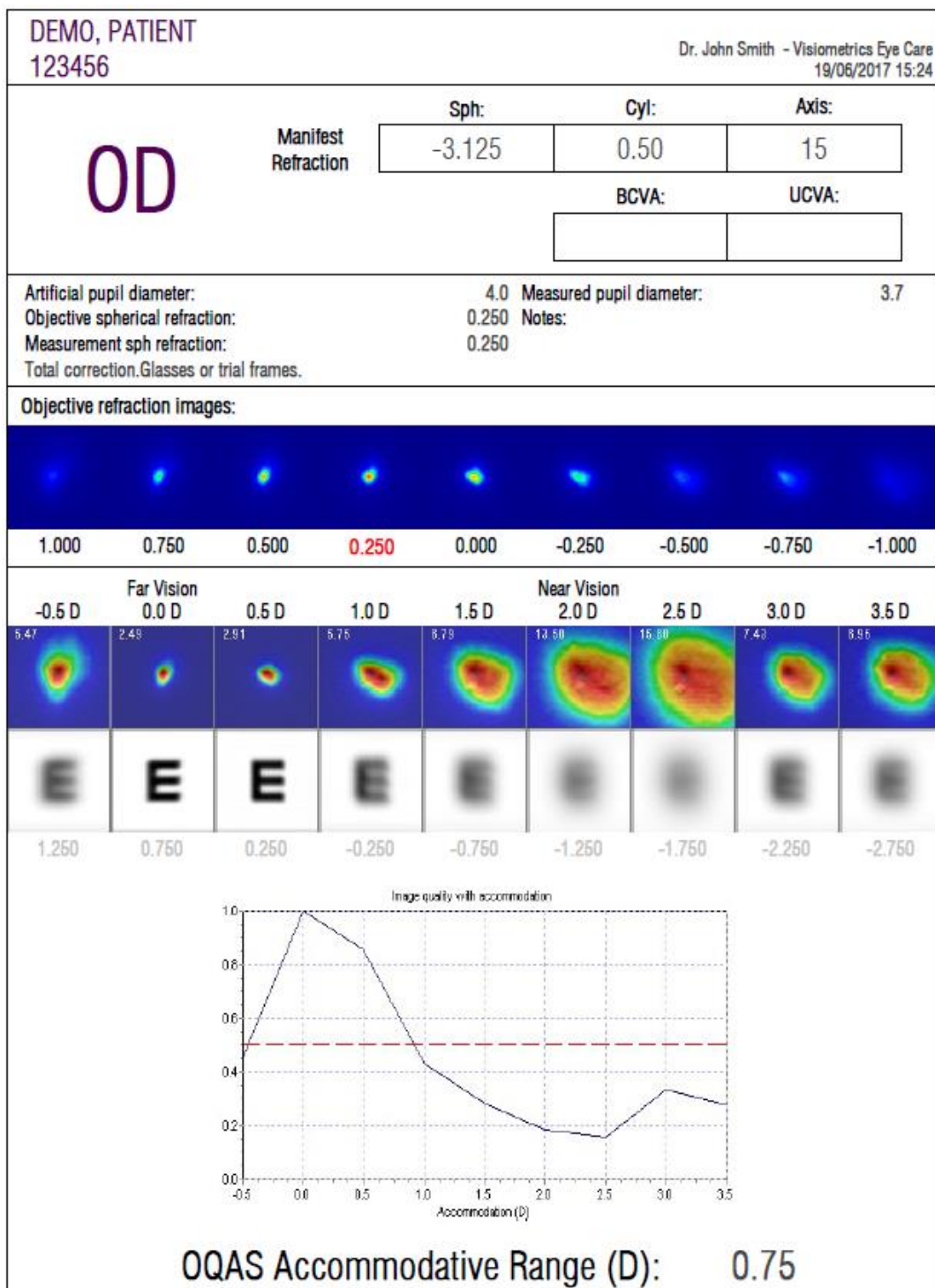
54. ábra. Példa kinyomtatott OSI kimutatásra

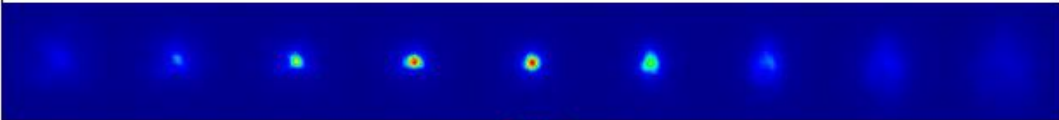
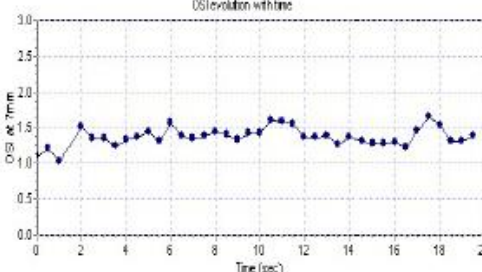
|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <b>DEMO, PATIENT</b><br><b>123456</b>  |  | Dr. John Smith - Visiometrics Eye Care<br>16/06/2017 14:06  |  |
| <b>OS</b>  | <b>Manifest Refraction</b>   | <b>Sph:</b><br><div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 30px;">0.000</div> | <b>Cyl:</b><br><div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 30px;">0.00</div> |
|  | <b>Axis:</b><br><div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 0 auto; text-align: center; line-height: 30px;">0</div> |   |  |
|  | <b>BCVA:</b><br><div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 0 auto;"></div>   | <b>UCVA:</b><br><div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 0 auto;"></div>  |  |
| Artificial pupil diameter: 7.0 Measured pupil diameter: 2.8<br>Best focus position: 0.000 Notes:<br>Selected focus position: 0.000<br>No correction. |  |   |  |

|  |   |         |         |     |       |
|--|---|---------|---------|-----|-------|
| <p style="text-align: center; margin-bottom: 5px;"><b>Original Image</b></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">Image of a baby at 1 meter distance</p><br><p style="text-align: center; margin-bottom: 5px;"><b>Retinal Image</b></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center; margin-top: 5px;">Simulation of the image on the patient's retina</p> | <p style="text-align: center; margin-bottom: 5px;"><b>Double-pass Image</b></p> <div style="text-align: center;">  </div><br><p style="text-align: center; margin-bottom: 5px;"><b>Potential VA:</b></p> <table style="width: 100%; margin: 0 auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Decimal</td> <td style="text-align: center;">Snellen</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 1.2em;">1.7</td> <td style="text-align: center; font-size: 1.2em;">20/12</td> </tr> </table> | Decimal | Snellen | 1.7 | 20/12 |
| Decimal  | Snellen   |         |         |     |       |
| 1.7  | 20/12   |         |         |     |       |

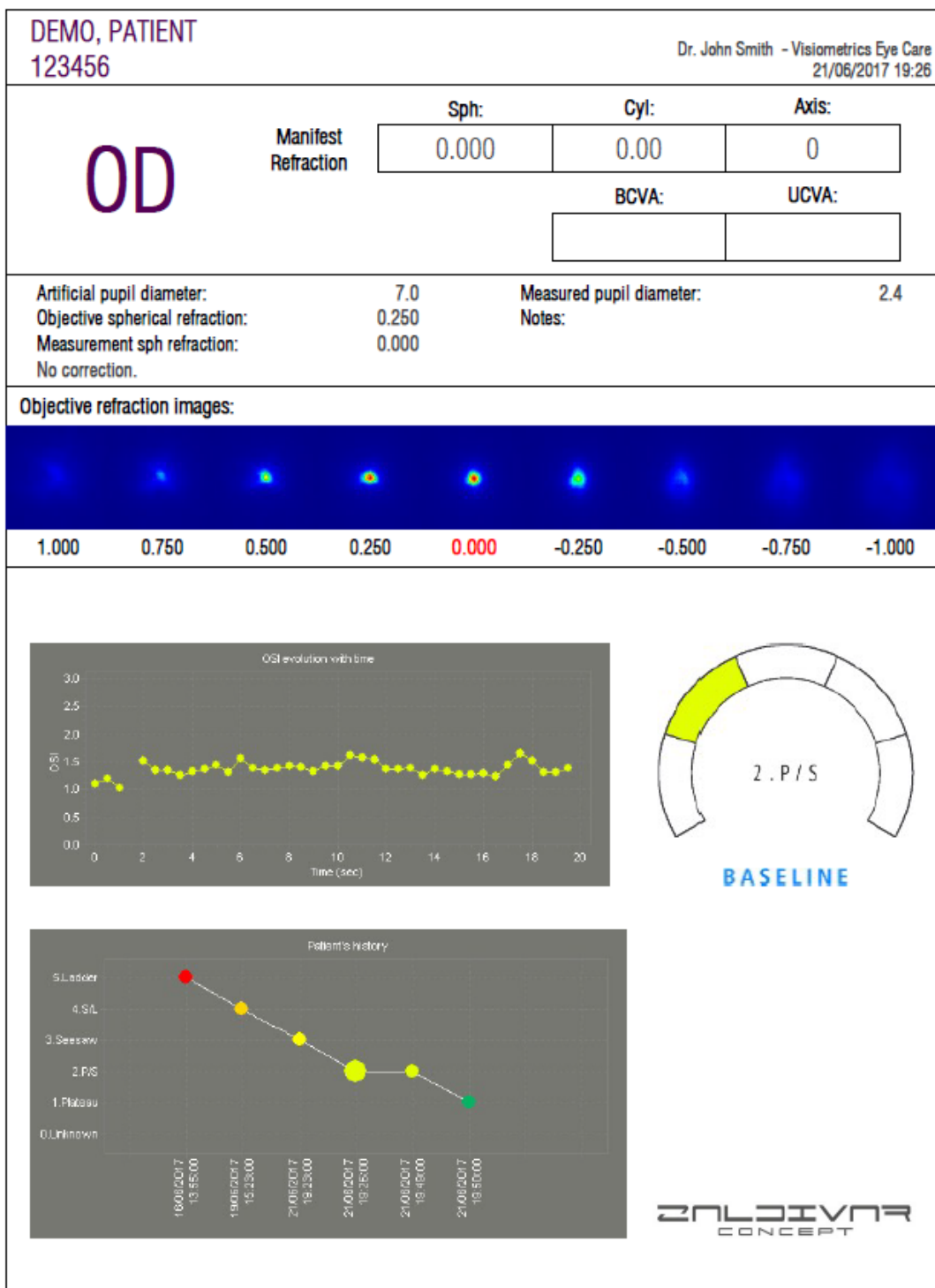
55. ábra. Példa kinyomtatott *Light Condition* (Fényviszony) kimutatásra

56. ábra. Példa kinyomtatott *Depth of Focus* (Fókuszmélység) kimutatásra

|  |                     |  |              |
|--|---------------------|--|--------------|
| <b>DEMO, PATIENT</b><br><b>123456</b>  |                     | Dr. John Smith - Visiometrics Eye Care<br>21/06/2017 19:26 |              |
| OD   | Manifest Refraction | Sph: 0.000   | Cyl: 0.00    |
|  |                     | Axis: 0  |              |
|  |                     | BCVA:  | UCVA:        |
| Artificial pupil diameter: 7.0<br>Objective spherical refraction: 0.250<br>Measurement sph refraction: 0.000<br>No correction. |                     | Measured pupil diameter: 2.4<br>Notes:                     |              |
| Objective refraction images:   |                     |  |              |
|    |                     |  |              |
| 1.000    0.750    0.500    0.250 <b>0.000</b> -0.250    -0.500    -0.750    -1.000   |                     |  |              |
| 0.0 s   1.1  | 0.6 s   1.2         | 1.0 s   1.0  | 1.6 s   0.9  |
| 2.0 s   1.5  | 2.6 s   1.3         | 3.0 s   1.3  | 3.6 s   1.2  |
| 4.0 s   1.3  | 4.6 s   1.4         | 5.0 s   1.4  | 5.6 s   1.3  |
| 6.0 s   1.4  | 6.6 s   1.4         | 7.0 s   1.3  | 7.6 s   1.4  |
| 8.0 s   1.4  | 8.6 s   1.4         | 9.0 s   1.3  | 9.6 s   1.4  |
| 10.0 s   1.4   | 10.6 s   1.6        | 11.0 s   1.6   | 11.6 s   1.6 |
| 12.0 s   1.4   | 12.6 s   1.4        | 13.0 s   1.4   | 13.6 s   1.3 |
| 14.0 s   1.4   | 14.6 s   1.4        | 15.0 s   1.3   | 15.6 s   1.4 |
| 16.0 s   1.3   | 16.6 s   1.3        | 17.0 s   1.2   | 17.6 s   1.7 |
| 18.0 s   1.5   | 18.6 s   1.3        | 19.0 s   1.3   | 19.6 s   1.4 |
| Mean OSI at 7mm: 1.37 ± 0.13   |                     |  |              |
|   |                     |  |              |
|  |                     | Max: 1.65<br>Min: 1.02<br>Dif: 0.64                        |              |

57. ábra. Példa kinyomtatott *Tear Film* (Könnyfilm) kimutatásra (duplaáthaladásos képek)



58. ábra. Példa kinyomatott *Tear Film* (Könnyfilm) kimutatásra (hangminták)

PATIENT, DEMO  
0003

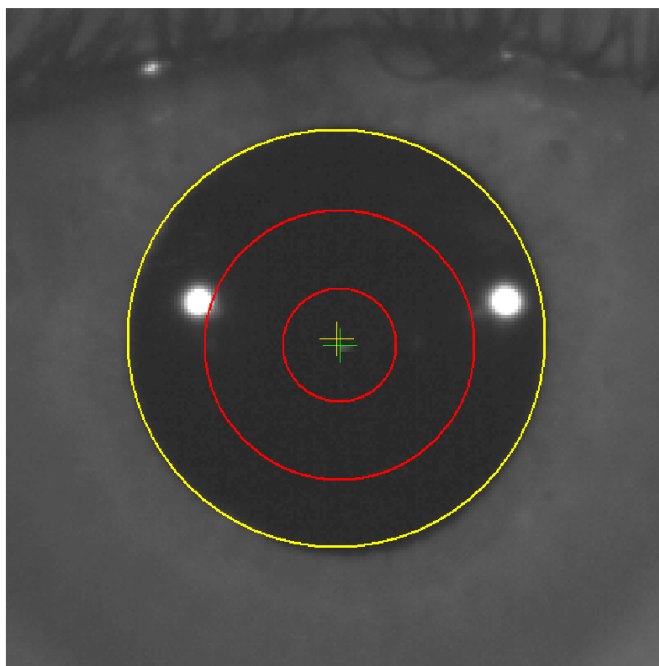
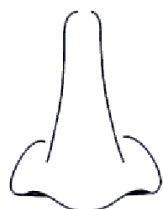
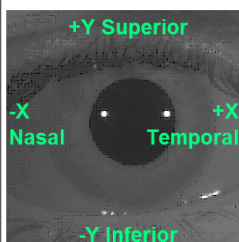
My Company Name  
My First and Second Name  
07/19/2013 09:38  
Serial #: 00102301  
SW Version: 1.0.0.0 (2013/07/18)

## Pre-Operation Planning OS

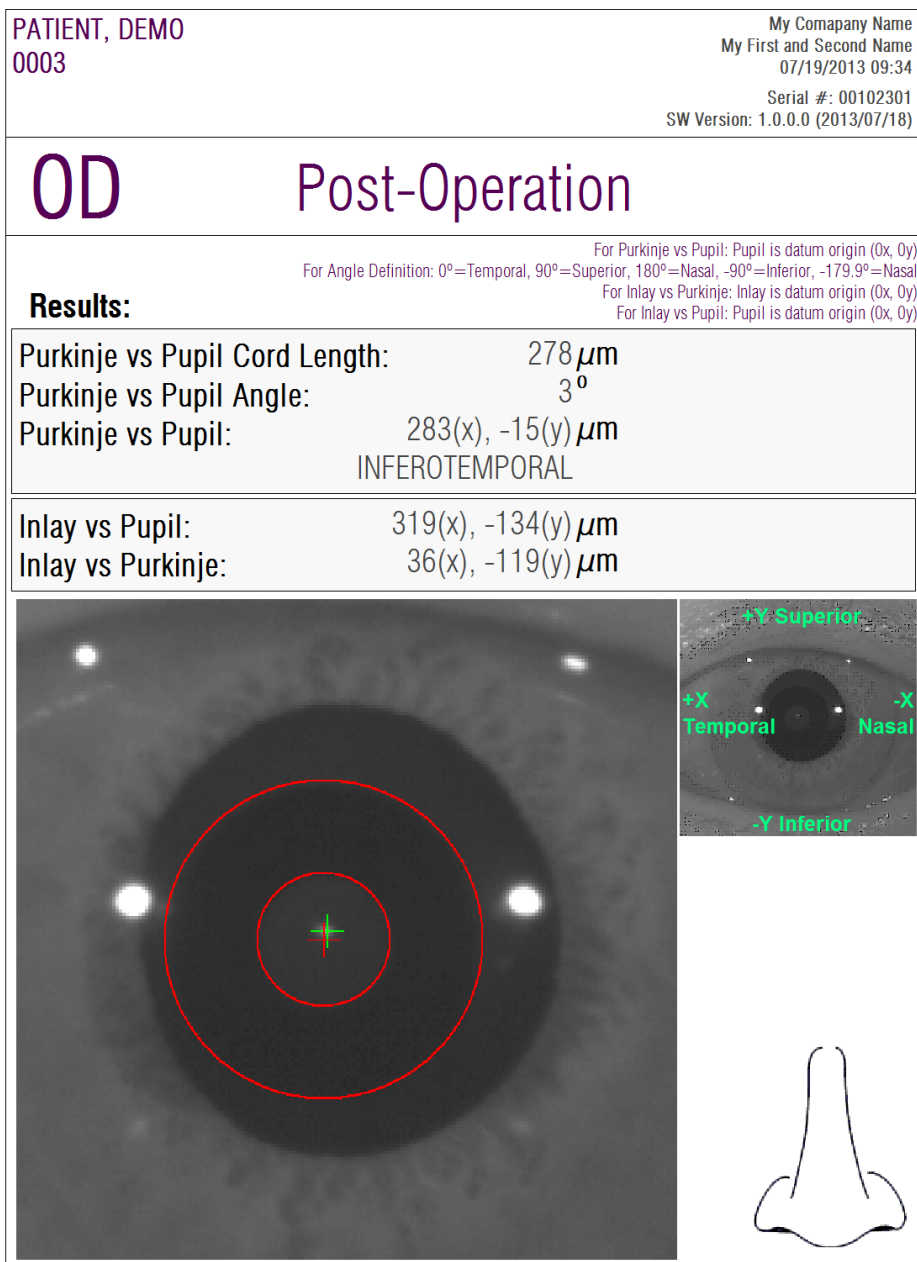
For Purkinje vs Pupil: Pupil is datum origin (0x, 0y)  
For Angle Definition: 0°=Temporal, 90°=Superior, 180°=Nasal, -90°=Inferior, -179.9°=Nasal

### Results:

Purkinje vs Pupil Cord Length: 65  $\mu\text{m}$   
Purkinje vs Pupil Angle: 61°  
Purkinje vs Pupil: 51(x), -91(y)  $\mu\text{m}$   
INFEROTEMPORAL



59. ábra. Példa kinyomtatott, műtétet megelőző *Purkinje* kimutatásra



60. ábra. Példa kinyomtatott, műtétet követő *Purkinje* kimutatásra

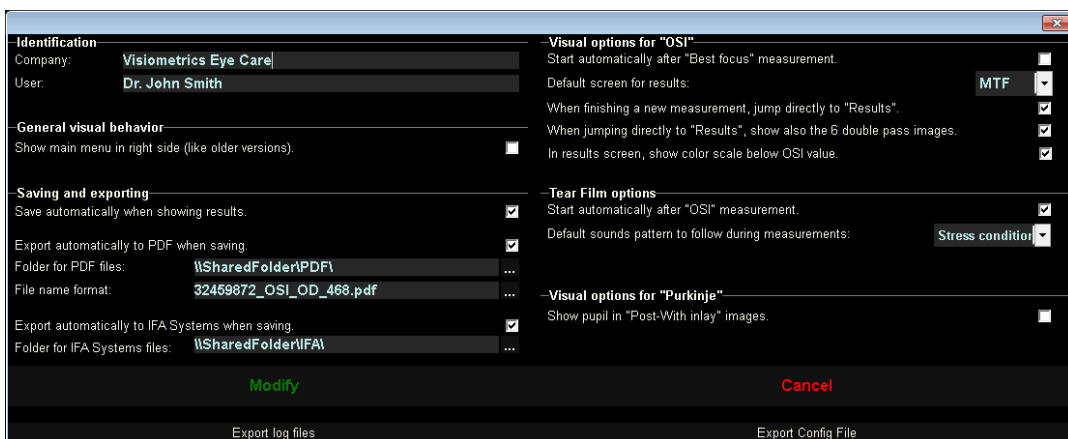
Végül készíthet az eredményeket összehasonlító képernyőkről szóló kimutatást is (*Compare* (Összevetés) opció segítségével a *Database* (Adatbázis) menüben). Kattintson a *Print* (Nyomtatás) opcióra a képernyőkön a kimutatások nyomtatásához.



## 3.6 KONFIGURÁCIÓ

A *Setup* (Konfiguráció) elemre kattintva, amely gyakorlatilag a program minden képernyőjén látható, hozzáférhet a rendszerbeállításokhoz.

A(z) 61. ábramegjeleníti a beállítások képernyőt. Világosan elválasztható részekre osztható.



61. ábra. *Setup* (Konfiguráció) képernyő

### 3.6.1 Azonosítás

A *Company* (Vállalat) elem a klinikai vagy kórház nevére vonatkozik, ahol a berendezés található. A *User* (Felhasználó) az orvos vagy a megbízott személy nevére utal.

A megadott információk a képernyő felső részén jelennek meg, mivel nincs kötelező mező, ezért üresen hagyható.

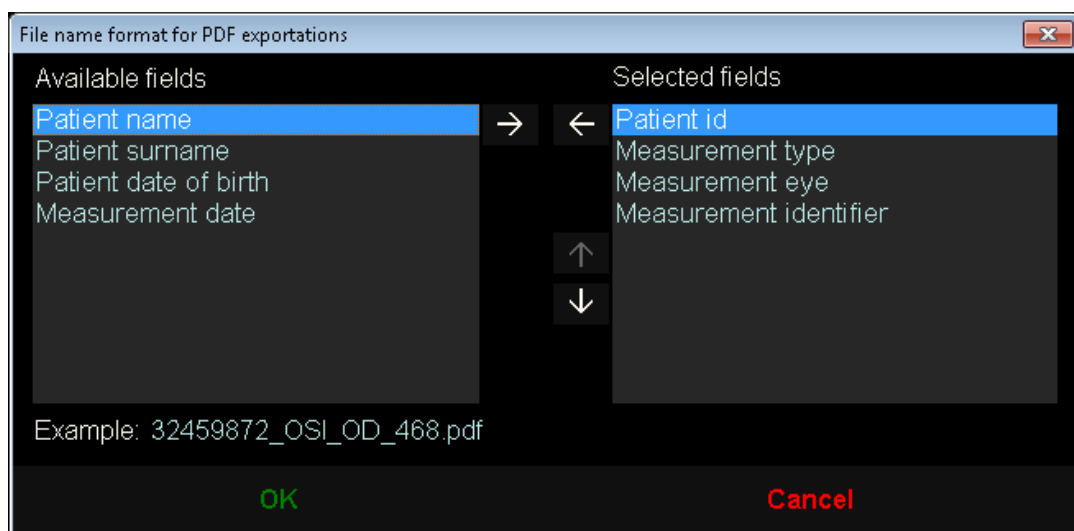
### 3.6.2 Általános vizuális viselkedés

Lehetővé teszi a fő menüpontok bal oldalra helyezését (normál elrendezés), vagy jobb oldalra helyezését a program régebbi verzióhoz hasonlóan.

### 3.6.3 Mentés és exportálás

Az első opció lehetővé teszi az automatikus mentést az eredmények megjelenítésekor.

A második opció lehetővé teszi az eredmények automatikus exportálását, akkor is, ha *pdf* fájlban menti azokat. Az exportálás célmappája a harmadik opciónál állítható be, a fájl neve pedig a negyedik opciónál adható meg.



62. ábra. A név formátumának megadása képernyő

Az ötödik és hatodik opció lehetővé teszi az automatikus exportálást *xml* fájlba, amelyet az IFA Systems AG® kiszolgálói használnak.

### 3.6.4 „OSI” vizuális opciók

Az első opció lehetővé teszi „OSI” mérés automatikus indítását a „Best Focus” (Legjobb fókuszt) mérés elvégzése érdekében.

A második opció lehetővé teszi az eredmények kiszámítását és megjelenítését a hat duplaáthaladásos kép átnézése nélkül.

A harmadik opció lehetővé teszi a színskála megjelenítését az OSI érték alatt az eredmények képernyőn.

A negyedik opció lehetővé teszi az alapértelmezett eredmények képernyő kiválasztását, amelyet szeretne megjeleníteni a számítások elvégzése után. Mindegyik képernyő elérhető, de a program alapértelmezetten az itt kiválasztott képernyőt fogja megjeleníteni.

Az ötödik opció lehetővé teszi a hat duplaáthaladásos kép és az eredmények egyszerre történő megjelenítését, ha a program az eredmények kiszámítására és megjelenítésére van beállítva a hat duplaáthaladásos kép újra átnézése nélkül.

### 3.6.5 A könnyfilmhez kapcsolódó opciók

Az első opció lehetővé teszi „Best Focus” (Legjobb fókusz) mérés automatikus indítását az „OSI” mérés elvégzése érdekében.

A második opció kiválasztja az alapértelmezett hangmintákat annak követése érdekében, hogy mikor végez Könnyfilm mérést.

### 3.6.6 A Purkinje-féle méréshez kapcsolódó vizuális opciók

Azt jelzi, hogy a programnak meg kell jelenítenie a pupillát a „Post-With inlay” (Inlay gyűrű után, inlay gyűrűvel) mérések esetén.

### 3.6.7 Módosítás és Törlés gombok

Ha beállította, hogyan működjön a program, kattintson a *Modify* (Módosítás) gombot a változtatások alkalmazásához. Ha viszont szeretné elvetni a megadott változtatásokat, akkor egyszerűen kattintson a *Cancel* (Törlés) gombra.

### 3.6.8 További gombok

Az *Export logs* (Naplók exportálása) gomb hasznos az esetleges technikai problémák vagy a program váratlan működése esetén. A program naplót vezet, amelyet szükség esetén ezzel a gombbal ki lehet exportálni egy fájlba vagy e-mail-ben el lehet küldeni a Visiometrics műszaki támogatási csoportjának.

Az *Export config.* (Konfiguráció exportálása) gomb lehetővé teszi a program konfigurációjának egy fájlba történő exportálását. Az előző gombhoz hasonlóan ez hasznos lehet technikai problémák vagy váratlan működés esetén.

### 3.7 BIZTONSÁGI MENTÉS

A *Backup* (Biztonsági mentés) gombra kattintva a főképernyőn biztonsági mentést készíthet az adatbázisról. Ehhez válassza ki a helyet, ahová a másolatot készíteni szeretné.

A biztonsági mentés során a páciens adataihoz és az elvégzett mérésekhez kapcsolódó minden fájl mentésre kerül. Ez a Microsoft Access™ adatbázis fájl és minden készített képet is magába foglal.

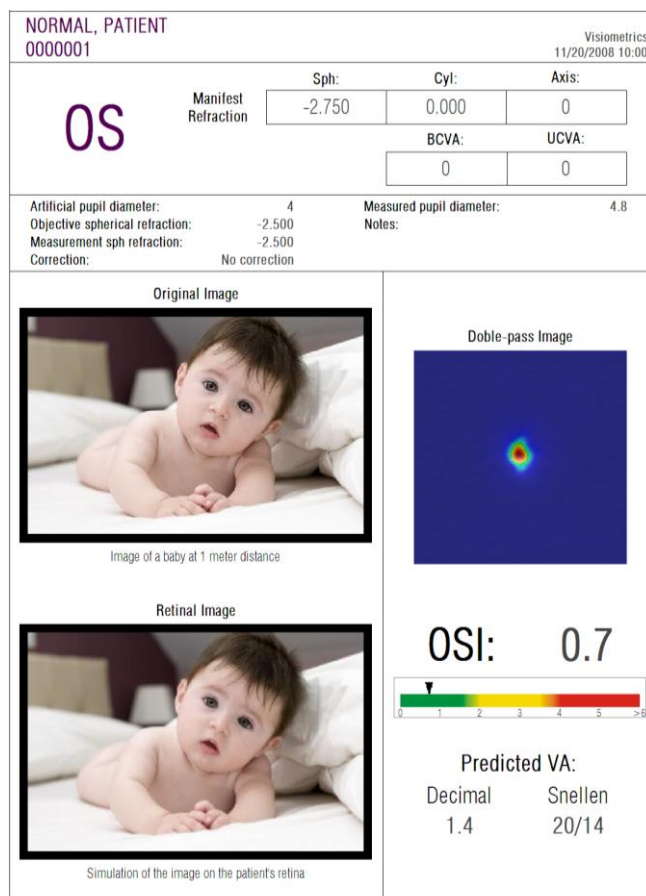
Ha olyan helyet választ, ahol már találhatók biztonsági mentésből származó fájlok, a program ezeket felülírja.

Ajánlott az adatok biztonsági mentését rendszeresen elvégezni. Ne feledje, hogy a biztonsági mentéshez sok lemezhelyre lehet szükség, akár több gigabájtra is. Ezért másoláskor ellenőrizze, hogy van-e elegendő hely a mappában.

## 4 MÉRÉSI PÉLDÁK

### 4.1 NORMÁL SZEM

A(z) 63. ábra ábrán példaként egy fiatal páciens egészséges szemének mérési eredményeiről készült kimutatás látható.



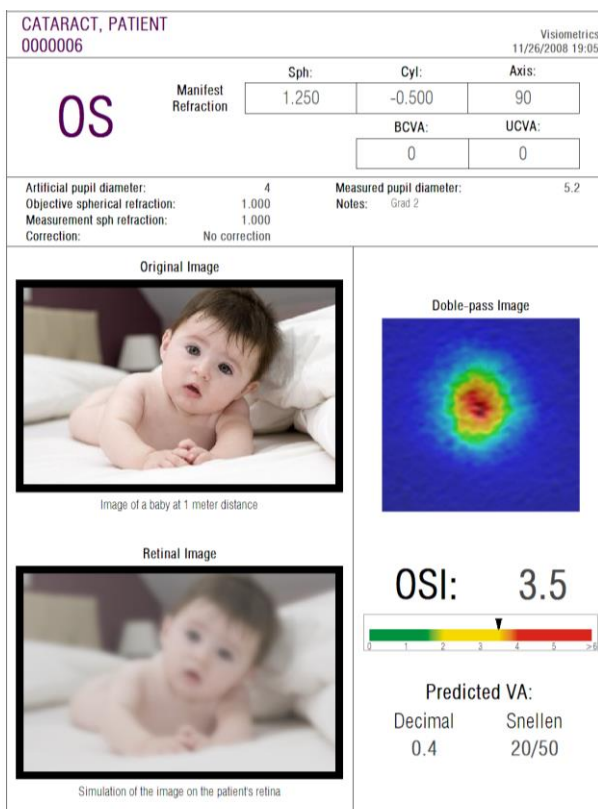
63. ábra. Normál szem

Jól látható, hogy a duplaáthaladásos kép rendkívül kicsi és kerek, azaz a retinakép rendellenességek és intraokuláris diffúzió általi torzulása rendkívül kismértékű. Ezt a rendkívül magas értékű AV potenciál (kevés rendellenesség) és a rendkívül alacsony értékű OSI (kismértékű diffúzió) is várható módon igazolja.

Ami a retinára kivetített kép szimulációját illeti, látható, hogy nincs jelentős torzulás az eredeti képhez képest.

## 4.2 SZÜRKEHÁLYOGGAL RENDELKEZŐ SZEM

A(z) 64. ábra példaként egy szürkehályoggal rendelkező szem eredményeiről készült kimutatást mutat.



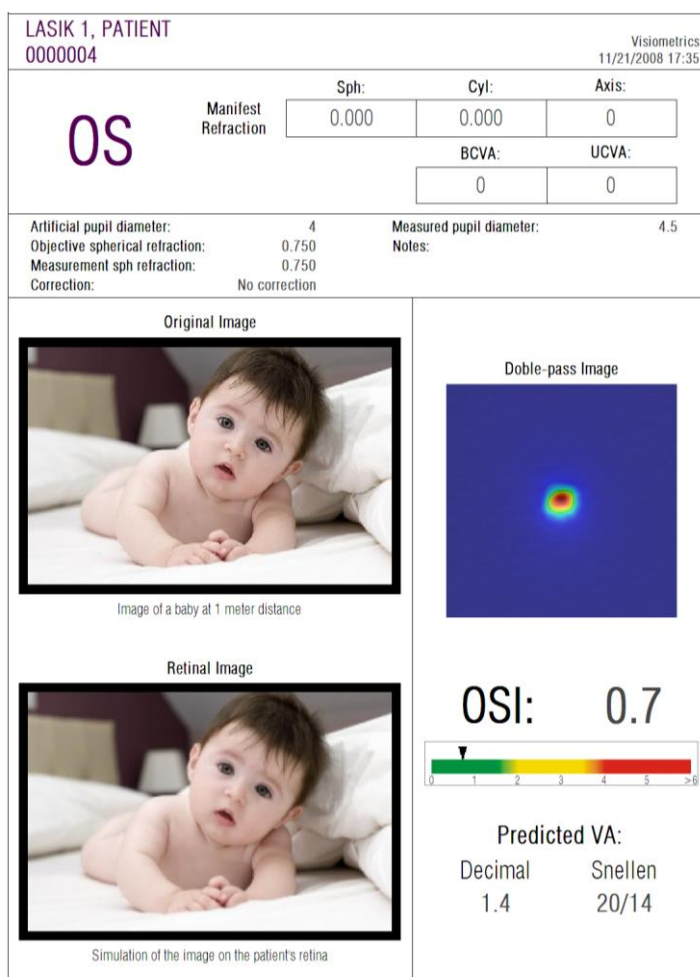
64. ábra. Szürkehályoggal rendelkező szem

Ahogy az látható is, a duplaáthaladásos kép sokkal nagyobb, mint a normál szem esetében. Ez azt jelenti, hogy a retinát elérő energia (fény) erősen szétszóródik. Ez pontosan az intraokuláris diffúzió hatása (minden irányba szétszóródó fény). Ennek eredményeképpen magas OSI értékkel lehet számolni, ami jelen is van. Ugyanakkor az AV potenciál alacsony.

A retinára vetített kép szimulációjával kapcsolatosan megállapítható, hogy a szemészeti eszközök által bejegyzett torzulás az eredeti képhez képest jelentős. A diffúzió hatására a kép teljes kontrasztjában csökkenés tapasztalható. Ez a szürkehályog által kiváltott, jól ismert fátyolhatás. Fontos megjegyezni, hogy más hatások (pl. fénykoszorúk vagy ragyogás) megjelenését a kép nem mutatja, így a felhasználónak azok megjelenésére nem szabad számítnia.

### 4.3 LÉZERES SZEMMŰTÉTEN ÁTESETT SZEM

Lézeres szemműtétet követően a szem tényleges állapotával kapcsolatban van némi bizonytalanság, hiszen még ha a páciens jól is lát, elképzelhető, hogy új torzulások, illetve a szaruhártyán bizonyos mértékű diffúzió jelentkezik. A mérés elvégzésével igazolható az operáció sikeressége. 65. ábra ábrán példaként egy lézeres szemműtéten átesett szem mérési eredményeiről készült kimutatás látható. Jól látható, hogy a látás minősége rendkívül kielégítő, hiszen a duplaáthaladásos kép kerek és elfogadható méretű. Az *OSI* érték alacsony, az *AV* *potenciál* pedig magas, ahogyan az egy sikeres operáció esetén jellemző.

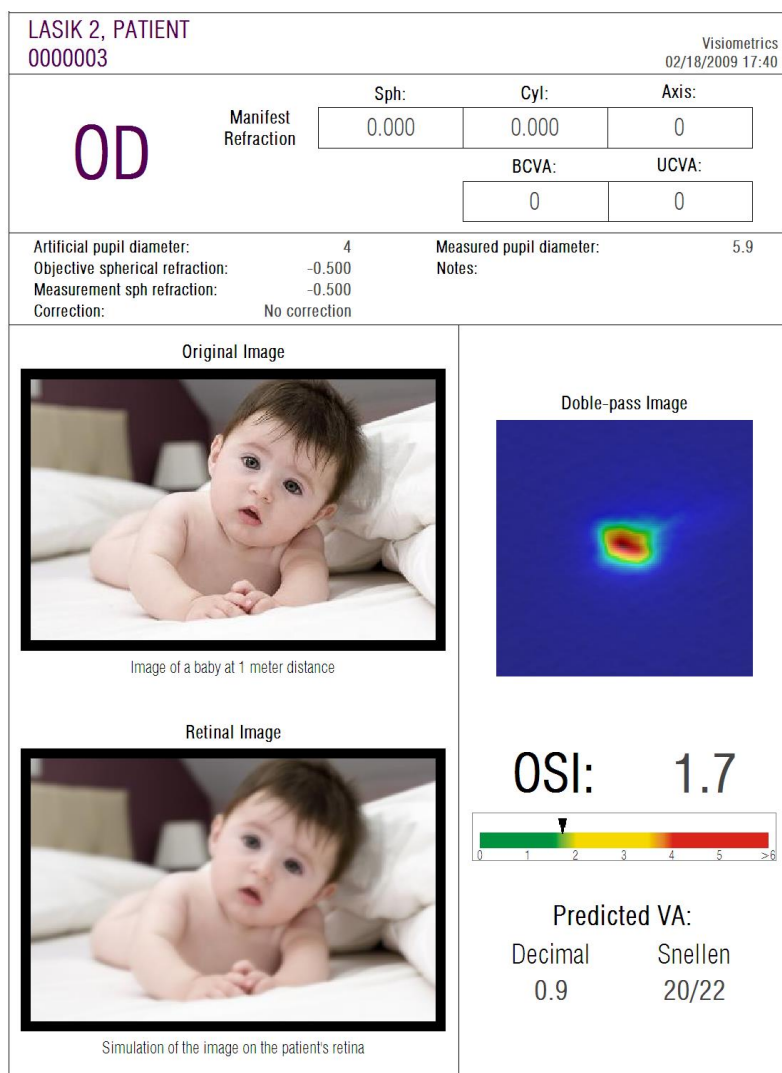


65. ábra. Lézeres szemműtéten átesett szem sikeres műtétet követően

A 66. ábra ábrában azonban mutatunk egy példát, ahol a műtét nem hozta a várt eredményeket. A duplaáthaladásos kép a torzulások és a bizonyos mértékű

diffúzió együttes jelenléte miatt szélesebb. Az OSI értéke jelentősebb, mint az előző esetben (nagyértékű diffúzió), az AV *potenciál* kismértékű.

A retinára vetített kép szimulációjában a második esetben szintén észrevehetőbb az elmosódás.



66. ábra. Lézeres szemműtéten átesett szem sikertelen műtétet követően



## 5 HIBAELHÁRÍTÁS

Hiba jelentkezésekor a program egy üzenetet jelenít meg, amelyben ismerteti a fellépett hiba típusát. A felhasználó az alábbi üzenetekkel találkozhat:

### 5.1 HIBAÜZENETEK

| Kód                    | Hibaüzenet   | Kiváltó ok  |
|------------------------|--|---|
| 5                      | The program requires a screen resolution of 1366x768, 1366x800, 1280x768, or 1280x800. The current resolution is different and that program must shut down. Try changing your screen resolution. | A programot az alábbi képernyőfelbontások egyike mellett kell futtatni: 1366x768, 1366x800, 1280x768, 1280x800. Az üzenet akkor jelenik meg, ha a felbontás eltér a fent felsoroltaktól. A felhasználónak meg kell változtatnia a képernyőfelbontást.   |
| 6                      | Program startup has failed. The program will shut down.  | Valamilyen okból kifolyólag (kevés a memória vagy a lemeztárhely stb.) a program nem tud elindulni. Forduljon a Visiometrics vállalathoz.   |
| 21                     | Acquisition has failed.  | Valamilyen okból kifolyólag a mérést nem sikerült elvégezni. Próbálja meg újra.   |
| 22                     | The auto-focus process has failed. Please check the subjective refraction and correction entered and try again.  | Valamilyen okból kifolyólag az <i>objektív fénytörési</i> sorozatot nem sikerült elvégezni. Ellenőrizze a szubjektív fénytörési vizsgálat bevitt értékeit, majd próbálja meg újra.  |
| 25, 26, 27, 28, 29, 30 | The program has detected a problem with the hardware.  | Hardverhiba lépett fel a belső, gömbifénytorés-kompenzáló rendszerben, a mesterséges pupillában, a zárban, a lézerben, a rezgőegységben vagy a LED-világításban. Újra kell indítani a készüléket, hogy kiderüljön, hogy ismétlődő hibáról van-e szó. Ha igen, forduljon a Visiometrics vállalathoz. |
| 32                     | Error in the video signal.   | A rendszer kameráiból jövő jel elveszett. Újra kell indítani a készüléket, hogy kiderüljön, hogy ismétlődő hibáról van-e szó. Ha igen, forduljon a Visiometrics vállalathoz.  |
| 33                     | The images cannot be read from the disk.   | A kiválasztott mérésből származó kép nem található a lemezen. Amennyiben a hiba ismételten fellép, forduljon a Visiometrics vállalathoz.  |
| 34                     | Error processing the images.   | Hiba lépett fel a képek feldolgozása közben. Amennyiben a hiba ismételten fellép, forduljon a Visiometrics vállalathoz.   |
| 36                     | The program has not registered enough images for processing. Please try again.   | Valamilyen okból kifolyólag a rendszer nem végezte el a mérést (a program nem regisztrált elegendő képet). Próbálja meg újra.   |
| 39                     | No patient was selected.   | A mérési eredmények megtekintéséhez nem választottak pácienset. Válasszon ki egyet.   |
| 40                     | No acquisition was selected.   | Nem választották ki, hogy melyik mérés eredményeit szeretnék megtekinteni. Válasszon ki egyet.  |

|    |   |  |
|----|---|--|
| 41 | More than one acquisition was selected.                                 | Egynél több mérés eredményeit választották ki megtekintésre. Egyszerre egyet válasszon ki.   |
| 46 | System cameras could not be detected. Check the connections.            | A program nem tudta érzékelni a készülék kameráit. Ellenőrizni kell a számítógép és a készülék közötti kapcsolatot, hogy megfelelő-e.  |
| 47 | One of the system cameras could not be detected. Check the connections. | A program nem tudta érzékelni a készülék egyik kameráját. Újra kell indítani a készüléket, hogy kiderüljön, hogy ismétlődő hibáról van-e szó. Ha igen, forduljon a Visiometrics vállalathoz. |
| 49 | Communication failure with camera.                                      | Kommunikációs hiba lépett fel a rendszerkamerákkal. Újra kell indítani a készüléket, hogy kiderüljön, hogy ismétlődő hibáról van-e szó. Ha igen, forduljon a Visiometrics vállalathoz.       |
| 50 | Not enough energy reaches the camera. The images could not be taken.    | A rendszer elérte a maximum lézerkibocsátási értéket, azonban ez nem elegendő a páciens méréséhez. Ellenőrizze a páciens megfelelő helyzetét.  |
| 54 | Error in updating credit count. The program will shut down.             | Nem sikerült kiszámolni a mérési kreditet. Forduljon a Visiometrics vállalathoz.   |

## 5.2 FIGYELMEZTETŐ ÜZENETEK

| Üzenet   | Kiváltó ok   |
|--|--|
| The device has not been detected. The software will run in "read only" mode.<br><br>To run in normal mode, check the connection cables and restart the software.   | A hardver nem csatlakozik vagy nem működik. Nem lehet új méréseket végezni.<br><br>Új mérések végzéséhez győződjön meg róla, hogy a készülék megfelelően csatlakozik a tápforráshoz és a számítógéphez. Ellenőrzés után indítsa el újra a programot. |
| The program has detected a problem with the hardware and will shut down.   | Hiba jelentkezett a hardverben, így a program leáll. Újra kell indítani a készüléket, hogy kiderüljön, hogy ismétlődő hibáról van-e szó. Ha igen, forduljon a Visiometrics vállalathoz.  |
| The MTF could not be calculated.   | A képminőség túl gyenge az MTF funkció általi adatfeldolgozáshoz. Amennyiben a hiba ismételt felép, forduljon a Visiometrics vállalathoz.  |
| Unable to measure the patient's pupil during the process. By default, the value will be null.  | A fényviszonyok nem optimálisak. Nem lehet meghatározni a páciens pupillájának átmérőjét. Próbálja meg újra.   |
| At least one spherical refraction is out of range. If measuring this eye, please correct its refraction with test lenses and choose the "Total correction" option in the "Correction" field of the measurement screen. | A megadott gömbi fénytörés a határértékeken kívül esik. Ezt külsőleg korrigálni kell tesztlencsékkel.  |

A képernyőn megjelenő üzeneten kívül a rendszer a hibát és a figyelmeztető üzenetet rögzíti a fájlba

C:/Program Files (x86)/Visiometrics/HD\_Analyzer/log/error.log.



***Amennyiben hiba lép fel, kérjük, lépjen ki a programból, kapcsolja ki a készüléket, azután ismét indítsa újra mindkettőt. Ha a hiba továbbra is fennáll, ellenőrizze a számítógép és a hardver közötti csatlakozásokat, azután forduljon a VISIOMETRICS vállalathoz, és részletezze a hiba forrását.***

Ha a hiba továbbra is fennáll, forduljon a Visiometrics műszaki támogatási csoportjához.

## 6 GYÁRTÓ

VISIOMETRICS, S.L.  
C/Argenters, 8. Edifici 3.  
Parc Tecnològic del Vallès  
E-08290 Cerdanyola del Vallès  
Barcelona (Spanyolország)  
Tel.: (+34) 935 824 501

Gyártó száma: 5.122-PS

Weboldalunk: [www.visiometrics.com](http://www.visiometrics.com)

Kereskedelmi információk: [customerservice@visiometrics.com](mailto:customerservice@visiometrics.com)

Műszaki támogatás: [technicalservice@visiometrics.com](mailto:technicalservice@visiometrics.com)

## 7 SZABÁLYOZÁSI INFORMÁCIÓ

|                     |          |   |
|---------------------|----------|---|
| Ausztrál<br>partner | támogató | Emergo Australia<br>Level 20<br>Tower II, Darling Park<br>201 Sussex Street<br>Sydney, NSW 2000<br>Ausztrália |
|---------------------|----------|---|

## 8 SZIMBÓLUMOK



Figyelmeztetés



Elektronikai termékek újrahasznosítása. Ne dobja a szemétbe egyéb háztartási hulladékként, hanem selejtezze ki az elektromos és elektronikus berendezések számára kijelölt újrahasznosítható hulladékgyűjtő ponton.



CE márka



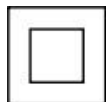
Sorozatszám



Vonatkozó alkatrész



Lézersugárzás



II-es osztályú (Class II) berendezés



Törékeny



Tartsa szárazon



Tartsa függőleges helyzetben



Felhasználói útmutató

## 9 ELEKTROMÁGNESES ZAVARTŰRÉS

| Gyártói útmutató és nyilatkozat – ELEKTROMÁGNESES ZAVARTŰRÉS  |  |                        |  |
|---|--|------------------------|--|
| A HD Analyzer az alábbiakban meghatározott elektromágneses környezetben történő használatra készült. A vásárló, illetve a HD Analyzer berendezés felhasználója kizárólag ilyen környezetben használhatja.   |  |                        |  |
| Zavartűrés<br>vizsgálat   | Az IEC 60601<br>szabvány<br>teszt szintje                        | Megfelelőségi<br>szint | Elektromágneses környezet – Útmutató   |
|   |  |                        | A mobil és hordozható rádiófrekvenciás berendezéseket nem szabad a jeladó frekvenciáján az ajánlott elkülönítési távolságnál közelebb használni a HD Analyzer berendezés egyik részéhez sem, beleértve a kábeleket is.<br><b>Ajánlott elkülönítési távolság:</b>   |
| Vezetett<br>rádiófrekvencia<br>IEC 61000-4-6  | 3 Vrms<br>150 kHz – 80 MHz az<br>ICM <sup>a</sup> sávokon kívül  | 3 Vrms                 | $d = 1,17 (P)^{1/2}$   |
|   | 10 Vrms<br>150 kHz – 80 MHz az<br>ICM <sup>a</sup> sávokon kívül | 3 Vrms                 | $d = 4 (P)^{1/2}$  |
| Sugárzott<br>rádiófrekvencia<br>IEC 61000-4-3   | 10 V/m<br>80 MHz – 2,5 GHz                                       | 3 V/m                  | $d = 4 (P)^{1/2}$ 80 MHz a 800MHz  |
|   |  |                        | $d = 7,67 (P)^{1/2}$ 800 MHz a 2,5 GHz<br>ahol P a jeladó legnagyobb névleges kimeneti teljesítménye wattban (W) a jeladó gyártója szerint, és d az ajánlott elkülönítési távolság méterben (m). <sup>b</sup><br>A rögzített rádiófrekvenciás jeladók által kibocsátott télerősség helyszíni elektromágneses vizsgálattal meghatározott <sup>c</sup> értéke az egyes frekvenciatartományokban nem érheti el a küszöbszintet. <sup>d</sup><br>A következő jelzéssel ellátott berendezések környezetében interferencia léphet  fel: |
| 1. MEGJEGYZÉS: 80 MHz és 800 MHz esetén a magasabb frekvenciatartományt kell alkalmazni.  |  |                        |  |
| 2. MEGJEGYZÉS: Ezek az irányelvek nem feltétlenül érvényesek minden helyzetben. Az elektromágneses hullám terjedését befolyásolják az épületek, tárgyak és emberek, mivel elnyelik, illetve visszaverik a hullámokat.   |  |                        |  |
| <sup>a</sup> Az ipari, tudományos és orvosi sávok (Industrial, Scientific and Medical, ISM band) 150 kHz és 80 MHz között: 6,765 MHz – 6,795 MHz; 13,553 MHz – 13,567 MHz; 26,957 MHz – 27,283 MHz; és 40,66 MHz – 40,70 MHz.   |  |                        |  |
| <sup>b</sup> A 150 kHz és 80 MHz közötti ISM frekvenciasávok, illetve a 80 MHz és 2,5 GHz közötti frekvenciatartomány megfelelőségi szintje úgy tervezett, hogy csökkentse a véletlenül a páciens térbe behozott mobil/hordozható kommunikációs berendezések által esetlegesen okozott interferenciát. Ezért a javasolt elkülönítési távolság számításában további 10/3 tényező használatos az ezekben a frekvenciatartományokban üzemelő adók esetén.  |  |                        |  |
| <sup>c</sup> Rögzített adókról (pl. rádiótelefonok (mobil/vezeték nélküli), hordozható adó-vevők, amatőr rádiók, AM- és FM-rádiók, illetve TV-adások adóállomásai) származó télerők elméletileg nem jelezhetők előre megfelelő pontossággal. A rögzített RF adók miatti elektromágneses környezet megítéléséhez helyszíni felmérést kell végezni. Amennyiben a HD Analyzer berendezés alkalmazási helyén a mért télerősség meghaladja a vonatkozó RF megfelelőségi szintet, a HD Analyzer berendezés normál működését ellenőrizni kell. Amennyiben rendellenes viselkedés jelentkezik, további intézkedésekre lehet szükség, így például a HD Analyzer berendezés elforgatására, illetve áthelyezésére. |  |                        |  |
| <sup>d</sup> 150 kHz–80 MHz frekvenciatartomány felett a télerősség nem haladhatja meg a 3 V/m értéket  |  |                        |  |

**Ajánlott elkülönítési távolság a hordozható és mobil rádiófrekvenciás kommunikációs berendezések és a HD Analyzer készülék között**

A HD Analyzer berendezést olyan elektromágneses mezőben történő használatra fejlesztették ki, ahol a kisugárzott rádiófrekvenciás zavarok szabályozottak. A HD Analyzer vásárlói, ill. felhasználói meg tudják előzni az elektromágneses interferencia keletkezését azzal, hogy a HD Analyzer készüléket és a hordozható/mobil rádiófrekvenciás eszközöket (jeladók) az alábbi minimális távolságban helyezik el egymástól a kommunikációs berendezés maximum kimeneti feszültségének megfelelően.

| A jeladó megszabott maximum kimeneti teljesítménye<br><br>W | Elkülönítési távolság a jeladó frekvenciájának megfelelően<br>m |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
|   | 150 kHz – 80 MHz<br>ICM sávokon kívül<br>$d = 1,17\sqrt{P}$     | 150 kHz – 80 MHz<br>ICM sávokon belül<br>$d = 4\sqrt{P}$ | 80 MHz – 800 MHz<br><br>$d = 4\sqrt{P}$ | 800 MHz – 2,5 GHz<br><br>$d = 7,67\sqrt{P}$ |
| 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  |

A fent nem jelzett maximum kimeneti feszültségű jeladók esetében az ajánlott elkülönítési távolság  $d$  méterben (m) megbecsülhető a jeladó frekvenciájához alkalmazott egyenletből, ahol „P” a jeladó maximum, névleges, kimeneti teljesítménye wattban (W) a jeladó gyártója szerint.

1. MEGJEGYZÉS. 80 MHz-en és 800 MHz-en a legmagasabb frekvenciatartományra vonatkozó elkülönítési távolság érvényes.

2. MEGJEGYZÉS. Az ipari, tudományos és orvosi sávok (Industrial, Scientific and Medical, ISM band) 150 kHz és 80 MHz között: 6,765 MHz – 6,795 MHz; 13,553 MHz – 13,567 MHz; 26,957 MHz – 27,283 MHz; 40,66 MHz – 40,70 MHz;

3. MEGJEGYZÉS. Az ISM frekvenciasávban 150 kHz és 80 MHz, illetve 80 MHz és 2,5 GHz között ingadozó jeladók ajánlott elkülönítési távolságának kiszámítására használt másik tényezőt (10/3) is beépítettek a képletbe, hogy csökkentsék az esetlegesen a páciens közelébe vitt és interferenciát okozó mobil/hordozható kommunikációs berendezések hatását.

4. MEGJEGYZÉS. Ezek az irányelvek nem feltétlenül érvényesek minden helyzetben. Az elektromágneses hullám terjedését befolyásolják az épületek, tárgyak és emberek, mivel elnyelik, illetve visszaverik a hullámokat.