

November 2018
v.nr.3-2018



SPEZIALBEHANDLUNG FÜR DAS TROCKENE AUGE

Eine benutzerfreundliche, integrierbare Diagnoseplattform.
Integrierbar in alle gängigen Spaltlampensysteme.

uni en iso 9001:2015 Nr. 8631/0
uni cei en iso 13485:2012 Nr. 8632/0



WIE WERDEN TROCKENE AUGEN DIAGNOSTIZIERT?

UNTERSUCHUNG DER AUGENOBERFLÄCHE MIT AUTOMATISCHEN NICHT-INVASIVEN MESSUNGEN ZUR DIAGNOSE EINER MEIBOM-DRÜSEN-DYSFUNKTION

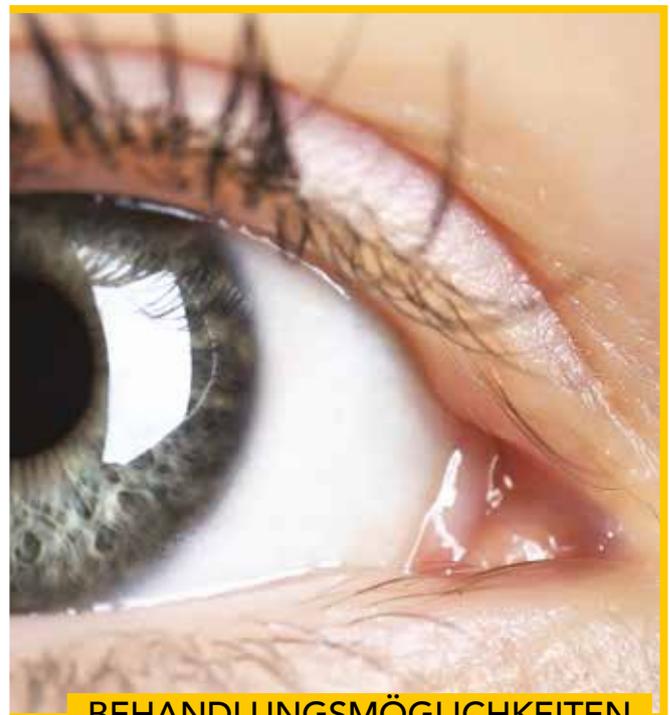
Die Diagnose des trockenen Auges erfolgt durch umfangreiche Augenuntersuchungen.

Schwerpunkt der Untersuchungen ist hierbei die Auswertung der Quantität und Qualität der Tränenflüssigkeit, folgende Tests sind u. a. eingeschlossen:

- Patientenfragebogen, zur Feststellung der Symptome und etwaiger gesundheitlicher Probleme, der Einnahme von Medikamenten oder von umweltbedingten Einflüsse, die das trockene Augen begünstigen können.
- Untersuchung des äußeren Auges einschließlich Lidstruktur und Blinzel-Frequenz.
- Untersuchung von Augenlidern und Hornhaut mit hellem Licht und Vergrößerung.
- Messung der Tränenquantität und -qualität auf der Suche nach pathologischen Veränderungen. Mithilfe spezieller Färbungen der Augen kann der Tränenfluss besser beobachtet werden und durch unzureichende Tränenflüssigkeit verursachte Veränderungen der äußeren Augenoberfläche können hervorgehoben werden.



URSACHEN



BEHANDLUNGSMÖGLICHKEITEN

- Der natürliche Alterungsprozess, insbesondere die Menopause.
 - Krankheiten, die die Tränenproduktion beeinträchtigen können, z.B. Sjögren-Syndrom, rheumatoide Arthritis und Kollagen-Gefäßerkrankungen.
 - Konjunktivitis
 - Umweltbedingte Einflüsse, wie Rauch, Wind und trockenes Klima können die Evaporation der Tränen verstärken und Symptome des trockenen Auges verursachen.
Unregelmäßiges Blinzeln
 - Unvollständiger Lidschluß
 - Kataraktoperationen
 - Behandlung mit Arzneimitteln wie Antihistaminika, Dekongestiva, Blutdruckmedikamente und Antidepressiva können die Tränenproduktion verringern.
 - Das Tragen von Kontaktlinsen über einen längeren Zeitraum, was bei der Entstehung des trockenen Auges eine Rolle spielen kann.
 - Die Refraktive Chirurgie, wie LASIK, kann die Tränenproduktion beeinflussen und ein trockenes Auge begünstigen.
- Behandlung mit Tränenersatzflüssigkeit
 - Steroidhaltige Augentropfen
 - Restasis
 - Xiidra
 - Lacrisert
 - Tränenwegsverschluss
 - Mit der Intense Pulsed Light (IPL) Therapie wurden bereits positive Ergebnisse bei Meibomdrüsen-Dysfunktion erzielt.
 - Verwendung eines Kaltverneblers zur Befeuchtung der Luft
 - Viel Wasser trinken
 - Lidrandpflege mit Wärmekompressen
 - Gesunde und ausgewogene Ernährung.

Untersuchung der Augenoberfläche mit automatischen nicht-invasiven Messungen zur Diagnose von Meibom-Drüsen-Dysfunktion mit SBM Sistemi

EINFÜHRUNG IN DIE THERAPEUTISCHE DIAGNOSTIK

Das Syndrom des trockenen Auges wurde vor Kurzem neu definiert als „multifaktorielle Erkrankung der Augenoberfläche, die sich in einem Verlust der Homöostase des Tränenfilms äußert und mit Augensymptomen einhergeht, und bei der Tränenfilminstabilität und Hyperosmolarität, Entzündungen und Schädigungen der Augenoberfläche sowie neurosensorische Auffälligkeiten eine ätiologische Rolle spielen.“¹ Die Meibom-Drüsen-Dysfunktion (MGD) ist die Hauptursache des evaporativen trockenen Auges, dem häufigsten Subtyp des Syndroms des trockenen Auges.²

MGD äußert sich in einer Hyperkeratinisierung des Gangepithels der Meibom-Drüsen, was zu einer Blockierung und Verstopfung der Drüsenöffnung führt. Überdies führen quantitative und qualitative Veränderungen in der Zusammensetzung des Meibom-Lipids (Meibum) zu einer erhöhten Viskosität und einer verringerten Drüsenabsonderung in den Tränenfilm. Die Stauung von Meibum in der Drüse begünstigt die Ausbreitung von Bakterien, wodurch Lipasen und Esterasen entstehen, die die Viskosität und Schmelztemperatur des Meibum erhöhen. Die Hyposekretion der Meibom-Lipide sorgt für ein Ausdünnen der Lipidschicht des Tränenfilms mit resultierender Tränenfilminstabilität, erhöhter Evaporationsrate und Symptomen des trockenen Auges.

MATERIAL UND METHODIK

Studienpopulation

Diese Querschnittsstudie wurde zwischen September 2016 und Juli 2017 am Carones Ophthalmology Center in Mailand durchgeführt. Die Studie wurde gemäß den Richtlinien der Deklaration von Helsinki durchgeführt und von der örtlichen Ethikkommission genehmigt. Vor der Untersuchung wurde das schriftliche Einverständnis aller Teilnehmer eingeholt.

DISKUSSION

Die genaue Diagnose und Klassifizierung des trockenen Auges wird verkompliziert durch die Heterogenität der Erkrankung und die Verschiedenartigkeit der Anzeichen und Symptome. Obwohl verschiedene diagnostische Beurteilungskriterien für ein qualitatives und quantitatives Profil des gesamten Augenoberflächensystems existieren, hat sich bis heute keine allgemein anerkannte Methode zur Diagnose von MGD etabliert. Einige Tests, die routinemäßig im Praxisalltag durchgeführt werden, erfordern den direkten Kontakt mit dem Auge bzw. die Anwendung von Augentropfen. Die dadurch entstehende Veränderung von Volumen und Zusammensetzung des Tränenfilms kann nicht nur die gemessene Variable selbst beeinflussen, sondern auch ein Störfaktor für die Ergebnisse von Folgeuntersuchungen sein. Außerdem ist bei einigen Tests die Beurteilung durch einen Kliniker für das Grading erforderlich, was diese Tests sehr anfällig für Verzerrungen macht. Dazu kommt, dass Messungen, die während traditioneller Tests gemacht werden, häufig eine niedrige Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit aufweisen. Aktuell wurden neue automatische nicht-invasive quantitative Tests entwickelt, um diese Nachteile zu umgehen. Dazu gehören unter anderem die

Tränenfilminterferometrie, die berührungslose Meibographie und die Tränenosmolarität. Insbesondere die Interferometrie ist eine Methode zur Untersuchung der Oberflächenreflexion und der Dynamik der Lipidschicht auf dem Tränenfilm und ermöglicht so eine Messung der Tränenfilminstabilität und der Lipidschichtdicke. Bei der nicht-invasiven Messung der Tränenfilmaufrisszeit wird der Tränenfilm nicht gestört, wie es beim Einträufeln von Fluorescein-Farbstoff der Fall ist. Die Meibographie ermöglicht eine in vivo-Beobachtung der Morphologie der Meibom-Drüsen; strukturelle Drüsenveränderungen können mithilfe verschiedener Score-Systeme eingestuft werden. Außerdem ermöglicht eine neue digitale Software die automatische Kalkulation der gesamten Ausdehnung der Meibom-Drüsen im unteren und oberen Augenlid. Die Osmolarität des Tränenfilms gilt als bester Indikator für die Diagnose und Einstufung der Schwere des Syndroms des trockenen Auges. Einige Autoren zweifeln dessen klinischen Nutzen jedoch aufgrund der hohen Messvariabilität und fehlenden Korrelation mit Anzeichen und Symptomen des Syndroms des trockenen Auges an.

FAZIT

Die in dieser Studie angewendete automatische nicht-invasive Diagnostik der Augenoberfläche ist ein vielversprechendes Instrument für die Diagnose von MGD. Obwohl kein einzelner Test eine ausreichend genaue Diagnose ermöglichte, besteht ein starker Verdacht auf MGD, wenn sich bei der NIBUT-Diagnostik oder Meibographie auffällige Werte zeigen. Sollten also NIBUT oder MGL positiv ausfallen, sollten qualitative klinische Untersuchungen erfolgen, um eine verlässliche Diagnose und eine präzisere Einstufung von MGD zu ermöglichen.

Giuseppe Giannaccare, MD, PhD,^{1*} Luca Vigo, MD,^{2*}
Marco Pellegrini, MD,¹ Stefano Sebastiani, MD,¹
Francesco Carones, MD²

¹ Ophthalmologische Abteilung, DIMES, S.Orsola-Malpighi Universitätsklinik, Universität Bologna, Bologna, Italien

² Carones Ophthalmology Center, Mailand, Italien

* Die Autoren waren zu gleichen Teilen beteiligt und sollten als Co-Erstautoren betrachtet werden



Die Bedeutung von Bildmaterial bei der Aufklärung von Patienten und der Förderung von Compliance kann nicht oft genug betont werden. Wenn Sie einem Patienten mitteilen, dass er an fortgeschrittener MGD leidet und in Worten beschreiben, wie die Prognose aussieht, wenn diese unbehandelt bleibt, wird dem wahrscheinlich keine große Beachtung geschenkt. Wenn es Ihnen jedoch möglich ist, das Problem auf Bildern zu zeigen, hat dies einen größeren Effekt. Mit SBM Sistemi kann der Arzt dem Patienten Fotos mittelschwerer und schwerer Fälle von MGD aus der Bibliothek zeigen und einen Vergleich mit den Aufnahmen des Patienten anstellen. Diese Fotos werden dann zum Nachschlagen und für zukünftige Vergleiche in der Patientenakte aufbewahrt.



INTEGRIERTES SYSTEM ZUR ANALYSE DER AUGENoberFLÄCHE

Das Instrument wird in die Vorrichtung des Spaltlampen-Tonometers gesteckt. Es eignet sich für alle Tränenfilmtests, von Untersuchungen der Tränenqualität bis hin zur Analyse der Meibom-Drüsen unter Verwendung internationaler Grading-Skalen.

Zusätzlich ermöglicht das SBM-Gerät dem Klinikarzt eine detailliertere Untersuchung verschiedener Parameter wie dem PLR.



TECHNISCHE DATEN

BILDAUFLÖSUNG	5 MP
ERFASSUNGSMODUS	Multi-Shot, Video
FOKUS	Autofokus, manueller Fokus
ISO-MANAGEMENT	Variabel
KONUS	Hauptkonus und Placido-Konus
KAMERA	Farbe, Infrarotsensor (NIR), Gelbfilter
LICHTQUELLE	Infrarot-LED – Blaue und weiße LEDs

MINDESTANFORDERUNGEN AN DIE HARDWARE:

- Intel® Pentium® Dual Core 2.00 Ghz
 - SSD-Festplatte
 - 4 GB RAM
 - Bildschirmauflösung: 1600x900
 - 1 verfügbarer USB 3.0 Port
 - 1 weiterer verfügbarer USB Port
 - Microsoft® Windows® 7, 8, 10 Professional (Pro)
- Angesichts der hohen Auflösung der Videos empfehlen wir für eine optimale Aufnahme und Wiedergabe der Videos:
- Intel® Core™ i7
 - 8GB RAM

IDRA-Registrierungsnummer beim Ministerium: 1705624/R

Zu 100% in Italien entwickelt und produziert.

Als Klasse-I-Medizininstrument beim Gesundheitsministerium registriert
Elektrisches Klasse-I-Medizininstrument entsprechend EN-Norm 60601-1.

Die technischen Eigenschaften dieses Instruments und seines Zubehörs können sich jederzeit und ohne Ankündigung ändern.
Für eine aktuelle Beschreibung empfehlen wir einen Besuch der Website www.sbmsistemi.com



Die Bedeutung von Bildmaterial bei der Aufklärung von Patienten und der Förderung von Compliance kann nicht oft genug betont werden. Wenn Sie einem Patienten mitteilen, dass er an fortgeschrittener MGD leidet und in Worten beschreiben, wie die Prognose aussieht, wenn diese unbehandelt bleibt, wird dem wahrscheinlich keine große Beachtung geschenkt. Wenn es Ihnen jedoch möglich ist, das Problem auf Bildern zu zeigen, hat dies einen größeren Effekt. Mit SBM Sistemi kann der Arzt dem Patienten Fotos mittelschwerer und schwerer Fälle von MGD aus der Bibliothek zeigen und einen Vergleich mit den Aufnahmen des Patienten anstellen. Diese Fotos werden dann zum Nachschlagen und für zukünftige Vergleiche in der Patientenakte aufbewahrt.



INTEGRIERTES SYSTEM ZUR ANALYSE DER AUGENoberFLÄCHE

Das Instrument wird in das Loch des Spaltlampen-Tonometers gesteckt. Es eignet sich für alle Tränenfilmtests, von Untersuchungen der Tränenqualität bis hin zur Analyse der Meibom-Drüsen unter Verwendung internationaler Grading-Skalen.



TECHNISCHE DATEN

BILDAUFLÖSUNG	5 MP
ERFASSUNGSMODUS	Multi-Shot, Video
FOKUS	Autofokus, manueller Fokus
ISO-MANAGEMENT	Variabel
RASTER	Placido-Disc, NIBUT-Raster
KAMERA	Farbe, Infrarotsensor (NIR)
LICHTQUELLE	Infrarot-LED – Blaue und weiße Led

MINDESTANFORDERUNGEN AN DIE HARDWARE:

- Intel® Pentium® Dual Core 2.00 Ghz
 - SSD-Festplatte
 - 4 GB RAM
 - Bildschirmauflösung: 1600x900
 - 1 verfügbarer USB 3.0 Port
 - 1 weiterer verfügbarer USB Port
 - Microsoft® Windows® 7, 8, 10 Professional (Pro)
- Angesichts der hohen Auflösung der Videos empfehlen wir für eine optimale Aufnahme und Wiedergabe der Videos:
- Intel® Core™ i7
 - 8GB RAM

I.C.P. OSA-Registrierungsnummer beim Ministerium: 1556084/R

Zu 100% in Italien entwickelt und produziert.

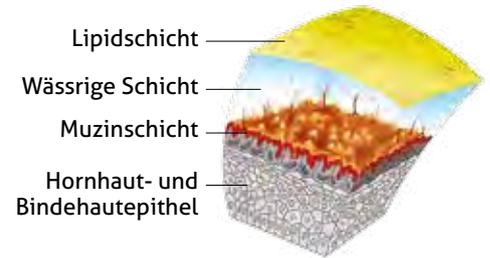
Als Klasse-I-Medizininstrument beim Gesundheitsministerium registriert
Elektrisches Klasse-I-Medizininstrument entsprechend EN-Norm 60601-1.

Die technischen Eigenschaften dieses Instruments und seines Zubehörs können sich jederzeit und ohne Ankündigung ändern.
Für eine aktuelle Beschreibung empfehlen wir einen Besuch der Website www.sbmsistemi.com

THERAPEUTISCHE DIAGNOSTIK

FUNKTIONEN

Das SBM-Gerät ist das neue Instrument zur individuellen Tränenfilmdiagnostik, das eine schnelle, exakte strukturelle Analyse der Tränenzusammensetzung ermöglicht. Analyse aller Schichten: Lipidschicht, wässrige Schicht, Muzinschicht. Mit dem SBM-Gerät lässt sich bestimmen, um welche Art des Syndroms des trockenen Auges es sich handelt und welche Schichten dementsprechend einer spezifischen Behandlung unterzogen werden können.



INTERFEROMETRIE

Mit dem SBM-Gerät lässt sich die Quantität und Qualität der Lipidschicht auf dem Tränenfilm evaluieren. Das Gerät beleuchtet die Lipidschicht und der definierte Ausschnitt kann mit der entsprechenden Grading-Skala verglichen werden.



TRÄNENMENISKUS

Die Größe des an den Lidrändern entstandenen Tränenmeniskus birgt nützliche Informationen zum Volumen der Tränenproduktion. Der Tränenmeniskus kann auf seine Höhe, Regelmäßigkeit und Form hin untersucht werden.



NIBUT

Die Stabilität der Muzinschicht und des gesamten Tränenfilms wird mittels BUT oder NIBUT gemessen. Mithilfe von Rastern, die auf die Hornhaut projiziert werden, kann die Tränenaufrisszeit manuell oder automatisch bestimmt werden.



MEIBOGRAPHIE

Stellt die Morphologie der Drüsen dar, um den Ausfall von Meibom-Drüsen mit daraus resultierender Tränen-Dysfunktion zu diagnostizieren. Die Meibographie visualisiert die Drüsen mittels Infrarot-Transillumination des Augenlids.



BLEPHARITIS

Dieser Test hilft bei der Erkennung von Blepharitis und Demodex und kann äußerlich an Auge und Augenlid angewendet werden.



KLASSIFIZIERUNG VON AUGENRÖTUNGEN

Die Bildgebung der Blutgefäße der Bindehaut ermöglicht einen Vergleich der Bilder mit den entsprechenden Referenzbögen zur Klassifizierung von Bulbus- und Limbus-Rötungen.



PUPILLOMETRIE

Messung der Pupillenreaktion auf blendendes und nicht blendendes Licht. Messmodus: SKOTOPisch, MESOPisch, photopisch



WEIß-ZU-WEIß-PERIMETRIE

Messung des Hornhautdurchmessers von Limbus bis Limbus (Weiß-zu Weiß-Perimetrie, WTW).



GENERISCHE UNTERSUCHUNG



AUTO INTERFEROMETRIE

idra



Mit dem SBM Systemi „IDRA“ läuft die Interferometrie einfach, schnell und automatisch ab.

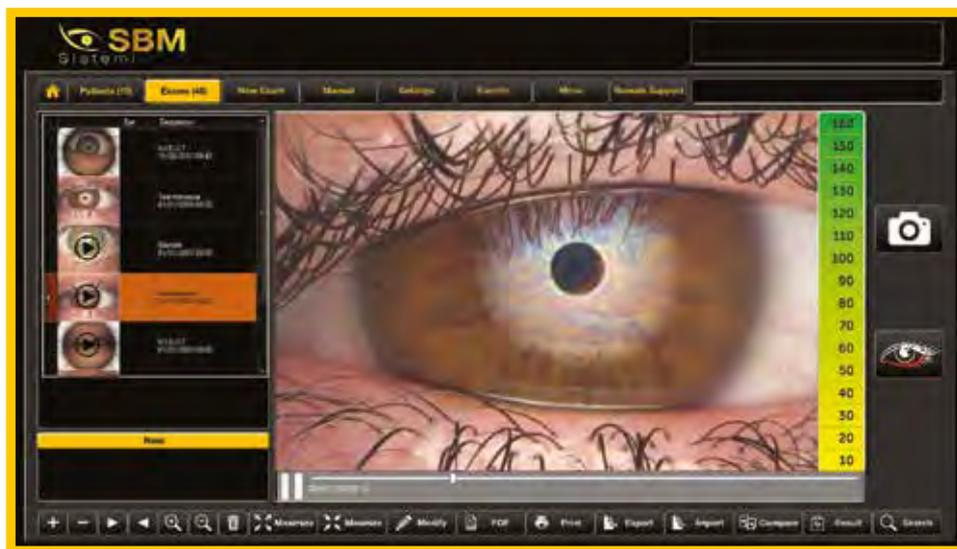
Die Software erkennt automatisch die gefärbten Lipide auf dem Auge des Patienten und bestimmt die LLT (Lipidschichtdicke) basierend auf der internationalen OD-Studie von Guillon.

AUTOMATISCHE MESSUNG VON:

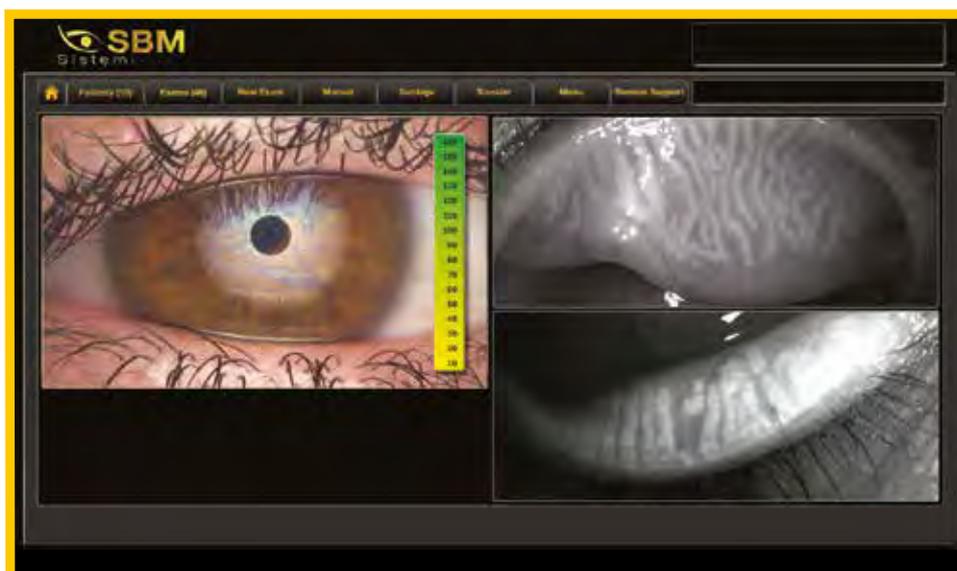
Maximaler Lipidschichtdicke

Durchschnittsdicke

Blinzelfrequenz



DIE WERTE WERDEN AUF EINER BENUTZERFREUNDLICHEN GRADING-SKALA ANGEZEIGT, UM PATIENTEN DIE ERKRANKUNG ZU ERKLÄREN.



VERGLEICH ZWISCHEN MEIBOM-DRÜSEN UND LIPIDSCHICHTDICKE ZUM ERFASSEN DER FUNKTIONALITÄT DER MEIBOM-DRÜSEN VOR UND NACH DER BEHANDLUNG.

EXPECTED
RELEASE
DECEMBER
2018

IDRA ASSESSMENT

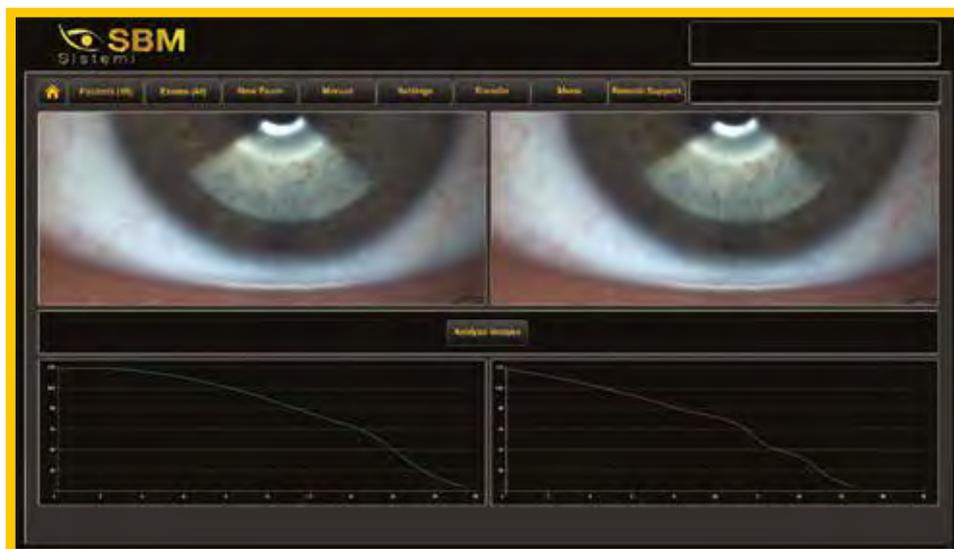
Das IDRA muss in der Auflage zwischen Spaltlampe und Biomikroskop angebracht werden.

Der Halterung ist so konstruiert, dass sie perfekt in das Loch passt, wenn die für das Tonometer verwendete Platte entfernt wird.

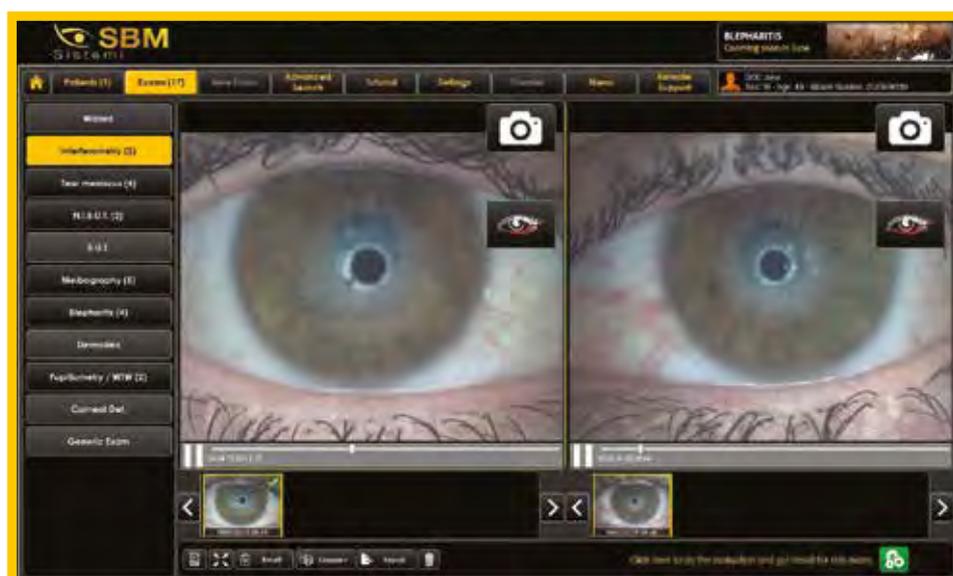
Lassen Sie den Patienten eine bequeme Sitzposition mit dem Kinn in der Kinnstütze während der Untersuchung finden.

Das Gerät sollte so dicht wie möglich an das Auge herangeführt werden, ohne das Auge zu berühren .

Je näher sich das Gerät am Auge befindet, desto breiter ist das vom Instrument beleuchtete Gebiet. Das vom Tränenfilm reflektierte Licht ist als weißer Kreis zu sehen, der die Hornhaut fast vollständig bedeckt.



DIE DICKE DER LIPIDSCHICHT AUF DEMSELBEN AUGE VOR UND NACH DER BEHANDLUNG.



DIE WERTE WERDEN AUF EINER BENUTZERFREUNDLICHEN GRADING-SKALA ANGEZEIGT, UM PATIENTEN DIE ERKRANKUNG ZU ERKLÄREN.

INTERFEROMETRIE

idra



O.s.a.



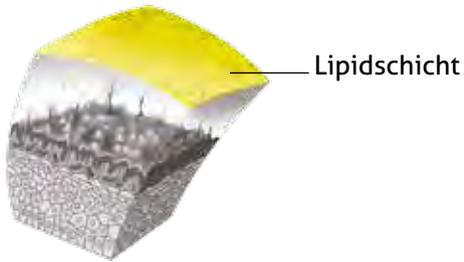
Die Analyse der Lipidschicht ist Teil der umfassenden Untersuchung des Syndroms des trockenen Auges. Die Ursache des trockenen Auges zu erkennen, hilft bei der Bestimmung der besten Behandlungsoption. Nach Ihrer Analyse erörtern Sie die möglichen Behandlungsoptionen.

Das Gerät ermöglicht eine interferometrische Analyse der Lipidschicht im Tränenfilm. Die Tränenfilmebene muss fokussiert werden, während der helle Kreis verschwommen bleiben muss. Je nach Dicke und Regelmäßigkeit kann die Lipidschicht die folgenden Formen annehmen: amorphe Struktur, marmorartig, wellig, gelbe, braune, blaue oder rötliche Interferenzstreifen.

„Wenn das Instrument ein mattes weißes Muster zeigt, bedeutet das, dass keine Lipide vorhanden sind; wenn sich eine weiße, schnelle Bewegung des Bildes zeigt, ist die Lipidschicht vorhanden und in einem grenzwertigen Zustand; wenn das entstandene Bild bunt ist, sind viele Lipide vorhanden.“

Diese Untersuchung ist entscheidend, weil die meisten Erkrankungen des trockenen Auges durch eine zu geringe Lipidschicht hervorgerufen werden. Tatsächlich evaporiert die wässrige Schicht ohne Lipide und die Augen sind dem Risiko des Syndroms des trockenen Auges stärker ausgesetzt.“





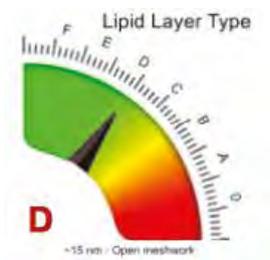
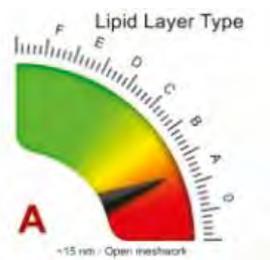
Die Klassifizierung, Inzidenz und klinische Interpretation der Lipidmuster erfolgt entsprechend der Beschreibung von Guillon & Guillon von Inzidenz (%), geschätzter Dicke (nm) und klinischem Erscheinungsbild. Außerdem sollten Häufigkeit und Vollständigkeit des Blinzeln beobachtet – wobei das Gespräch, in dem der Patient von seiner Vorgeschichte und seinen Symptomen erzählt, der ideale Zeitpunkt für diese Beobachtung sein kann.

Normalerweise blinzelt ein Mensch ungefähr alle fünf Sekunden, also 11 Mal pro Minute. Unvollständiges Blinzeln wird häufig bei Kontaktlinsenträgern beobachtet und häufiges Blinzeln kann ein Versuch sein, eine relativ dünne Lipidschicht zu erhalten.

ANALYSE DER LIPIDSCHICHT

Die Lipidanalyse des rechten Auges zeigte ein gutes Ergebnis mit Werten über >80nm

Die Lipidanalyse des linken Auges zeigte Werte von <30nm



LIPIDSCHICHTDICKE

Veranschaulicht die Messungen der Lipidschichtdicke auf einer leicht verständlichen farbkodierten Karte.

Die Kennzeichnung erfolgt anhand der internationalen Grading-Skala von Dr. Guillon.

MESSUNG TRÄNENMENISKUSHÖHE



Ein geringes Tränenvolumen kann zu Symptomen des trockenen Auges führen, besonders, wenn eine Tränen­defizienz (ATD) vorliegt. Die Messung des tatsächlichen Tränenvolumens gestaltet sich allerdings schwierig, weil die Methoden invasiv und reizend sind.

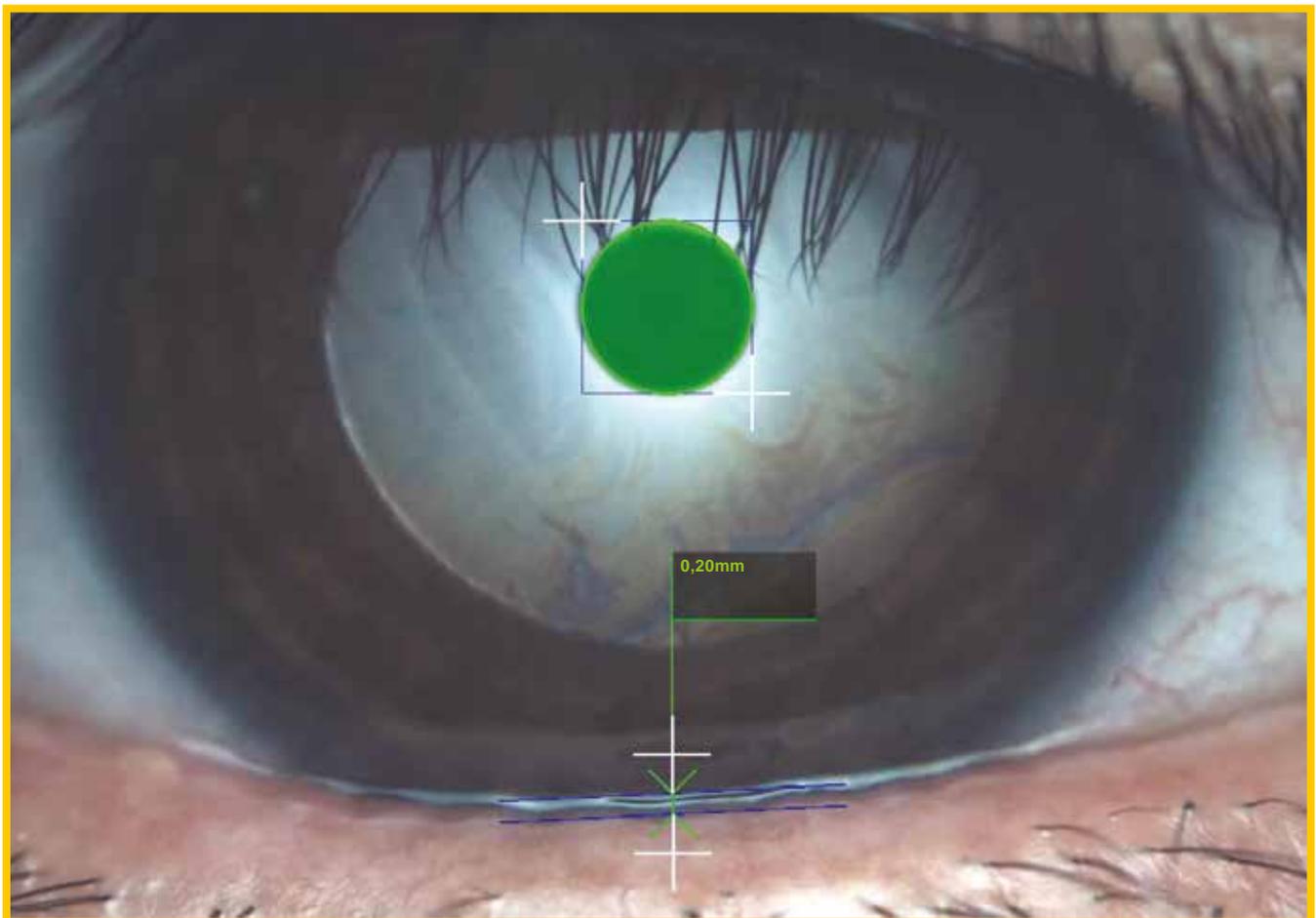
Das kann eine reflexartige Tränenproduktion hervorrufen, was dazu führen kann, dass der basale Tränenfluss und das Tränenvolumen überschätzt werden. Die Höhe der Tränenmeniski hängt mit der Tränensekretionsrate und Tränenstabilität zusammen, außerdem ist sie ein guter Indikator für das gesamte Tränenvolumen.

Die Tränenschicht ist eine dünne Flüssigkeitsschicht von ungefähr 8μ . Ihre Dicke kann variieren, aber ist auf Höhe der Hornhaut am größten. Sie besteht zu 98% aus Wasser sowie zu 2% aus Proteinen und Lipiden und wird durch das Öffnen und Schließen des Augenlids gleichmäßig über die Augenoberfläche verteilt.

Ein stabiler Tränenfilm spielt eine wichtige Rolle bei der Qualität des Sehvermögens. Er spielt auch eine Rolle bei der Optimierung des Lidkomforts, da er die Reibung verringert und verschiedene Moleküle und grundlegende Elemente für ein gesundes Hornhautepithel transportiert. Enzyme im Tränenfilm sind verantwortlich für den Schutz vor Bakterien und helfen bei der Entfernung von Verunreinigungen.

Die wässrige Schicht wird mithilfe des nicht-invasiven "Tränenmeniskus"-Tests analysiert, anhand dessen sie in verschiedene Kategorien und möglicherweise damit einhergehende Probleme eingeordnet wird.

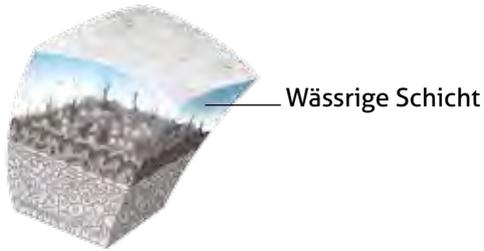
Die Messung (in mm) ermöglicht eine direkte Evaluierung der Dicke dieser Schicht und ist vergleichbar mit dem Schirmer-Test, mit dem Unterschied, dass der „Tränenmeniskus“-Test nicht-invasiv ist und keine vier Minuten dauert (es wird lediglich ein Foto gemacht).



Evaluierung der Tränenfilmquantität.

Verschiedene Vergrößerungsinstrumente ermöglichen eine Messung der Höhe des Tränenmeniskus sowie eine Evaluierung von dessen Eigenschaften entlang des unteren Lidrands.

Das Ergebnis dieser Untersuchung ist vergleichbar mit dem Schirmer-Test 1, mit dem Unterschied, dass er nicht-invasiv ist und nur 3 Sekunden statt mehrerer Minuten dauert.



Das SBM-Gerät eignet sich hervorragend zum Screening von Patienten mit trockenen Augen und zur Messung der oberen und unteren Tränenmeniski. Ein normales Tränenvolumen ist wichtig für eine intakte Physiologie der Augenoberfläche und ein angenehmes Augengefühl. Das gesamte Tränenvolumen verteilt sich auf den Tränenmeniskus, der 75 % bis 90 % des präokularen Tränenfilms ausmacht, und den Tränensack.

Ein geringes Tränenvolumen kann besonders bei Tränenmangel (ATD) zu Symptomen des trockenen Auges führen. Jedoch gestaltet sich die Messung des tatsächlichen Tränenvolumens schwierig, weil die Methoden invasiv und reizend sind.

Das kann eine reflexartige Tränenproduktion hervorrufen, was dazu führen kann, dass der basale Tränenfluss und das Tränenvolumen zu hoch eingeschätzt werden.

FRAGEBOGEN

Um mit Sicherheit feststellen zu können, ob das Syndrom des trockenen Auges vorliegt oder nicht, ermöglicht die Software das Erstellen eines Fragebogens bezüglich der subjektiven Symptome von Patienten.

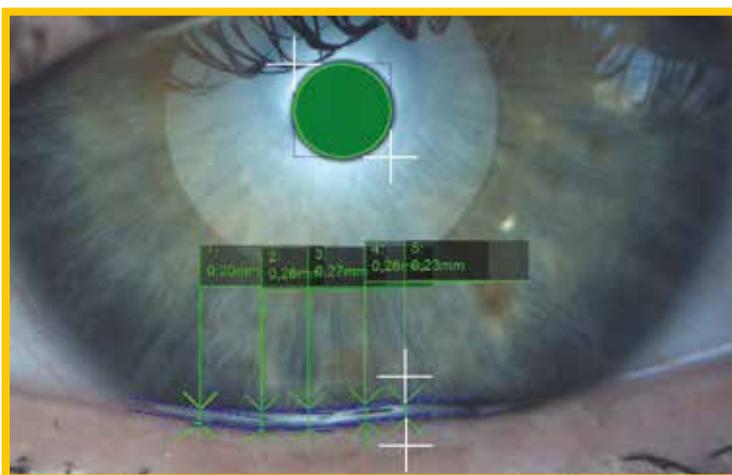
Auf diese Weise lässt sich leichter feststellen, ob ein Syndrom des trockenen Auges vorliegt oder ob sich keine Symptome zeigen.



Die Größe der Tränenmeniski steht im Verhältnis zur Tränensekretionsfrequenz und Tränenstabilität, und sie ist ein guter Indikator für das gesamte Tränenvolumen. Versuche zur Schätzung von Größe und Volumen der Meniski erfolgten anhand fotografischer und interferometrischer Methoden. Diese Methoden ermöglichen die gleichzeitige Bildgebung der unteren und oberen Meniski.

Aktuelle Fortschritte und entsprechende Software ermöglichen die gleichzeitige Bildgebung beider Meniski, wobei von Veränderungen in Echtzeit berichtet wurde.

Die abgeleitete quantitative Messung von Tränenmeniskusvariablen macht diese nicht-invasive Methode zu einem potentiellen Diagnosetool für das Syndrom des trockenen Auges.



MIT DIESER VERSION ERHALTEN SIE BIS ZU 5 MESSPUNKTE

AUTO-NIBUT

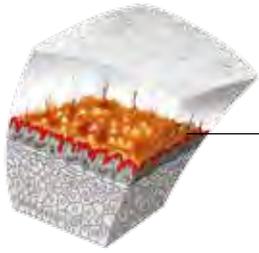


Das SBM-Gerät ermöglicht eine Evaluierung der Stabilität und Regelmäßigkeit des Tränenfilms mittels nicht-invasiver Messung der Tränenfilmaufreißzeit (NIBUT). Tatsächlich kann der Innenzylinder des SBM-Geräts mit einem Raster bestückt werden, das strukturierte Bilder auf die Oberfläche des Tränenfilms projiziert.

Die nicht-invasive Messung der Aufreißzeit misst in Sekunden die Zeit zwischen dem letzten vollständigen Blinzeln und dem Auftreten der ersten Unterbrechung des Tränenfilms.

Beim SBM-Gerät kann der Arzt zwischen der manuellen und automatischen NIBUT wählen: erstere erfordert das direkte Mitwirken des Spezialisten; letztere wird komplett von der Software durchgeführt. Außerdem ermöglicht das Instrument eine Evaluierung der Blinzelfrequenz während der NIBUT-Untersuchung.





Muzinschicht

BLINZELFREQUENZ



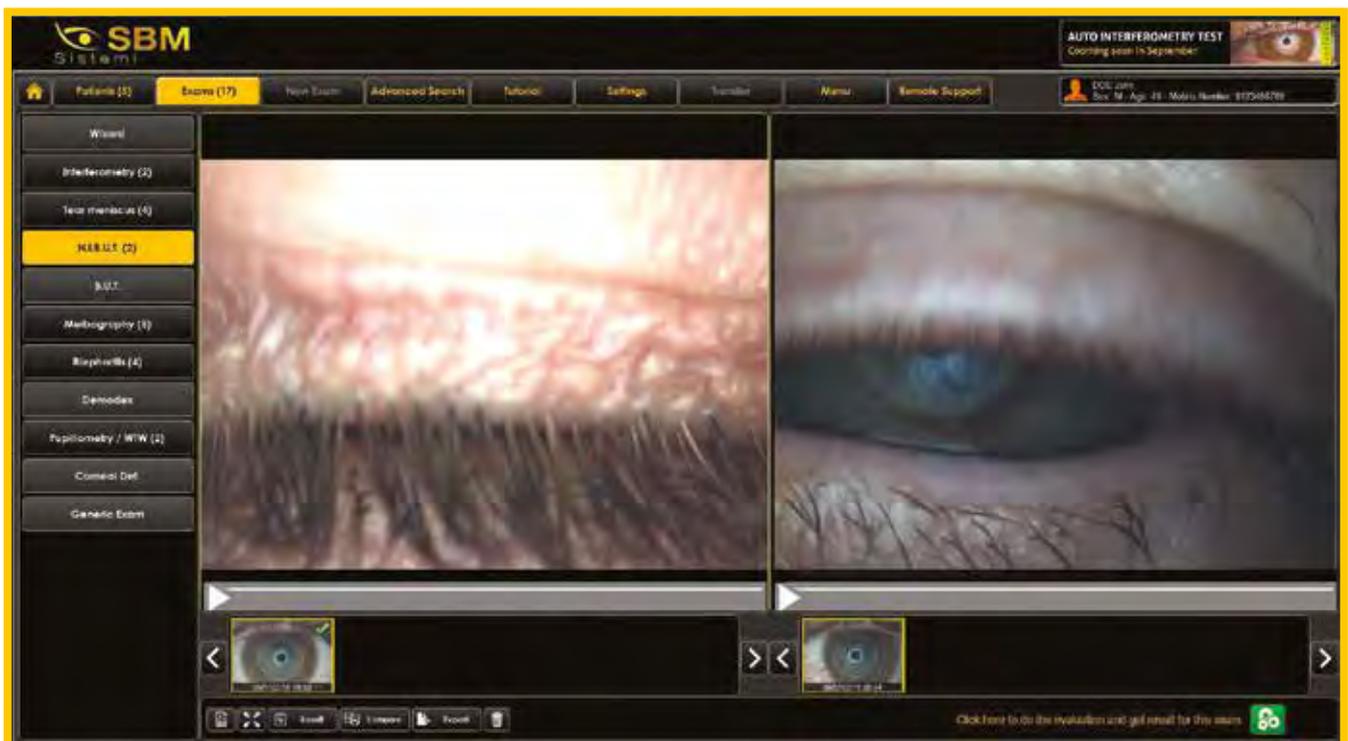
Ein gesunder Mensch blinzelt regelmäßig durch kurzes Schließen der Augenlider. Blinzeln geschieht meinst spontan und regelmäßig ohne externe Stimulation. Reflexartiges Blinzeln kann jedoch eine Reaktion auf externe Stimuli wie helles Licht, ein plötzliches lautes Geräusch oder ein auf die Augen zufliegender Gegenstand sein. Das bewusste oder forcierte Blinzeln ist eine weitere Art des Blinzeln, bei der die Person die Augen bewusst schließt, indem sich das Unterlid nach oben bewegt und auf das Oberlid trifft.

Ein vollständiger Blinzelvorgang, bei dem das Oberlid das Unterlid berührt, trägt zu einer gesunden Augenoberfläche bei, indem das Auge mit einer frischen Tränenschicht versorgt wird und die Befeuchtung des Auges erhalten bleibt, indem ein gleichmäßiger Tränenfilm über die Hornhaut gelegt wird.

Blinzelfrequenz und Vollständigkeit variieren je nach Aufgabe, die während des Blinzeltests durchgeführt wird, sowie nach der Blickrichtung, nach der emotionalen Verfassung der Teilnehmer und der Methode, mit der das Blinzeln gemessen wird. Es ist außerdem bekannt, dass das Tragen von Kontaktlinsen (hart und weich) die Frequenz und Vollständigkeit des Blinzelns beträchtlich beeinflussen kann.

Es ist bewiesen, dass das Blinzeln eine wichtige Rolle für die Gesundheit der Augenoberfläche bei Kontaktlinsenträgern sowie für eine verbesserte Funktion der Linsen und höheren Tragekomfort spielt.

Ineffizientes Blinzeln während des Tragens von Kontaktlinsen kann mit einer niedrigen Blinzelfrequenz oder unvollständigem Blinzeln einhergehen und ist eine häufige Ursache für Symptome des trockenen Auges.



MEIBOGRAPHIE

idra



O.s.a.



Meibom-Drüsen spielen eine wichtige Rolle bei der Tränenproduktion, weil sie den oberflächlichen Tränenfilm mit Lipiden versorgen. Eine Dysfunktion der Meibom-Drüsen destabilisiert die Tränen, was zum evaporativen trockenen Auge führt.

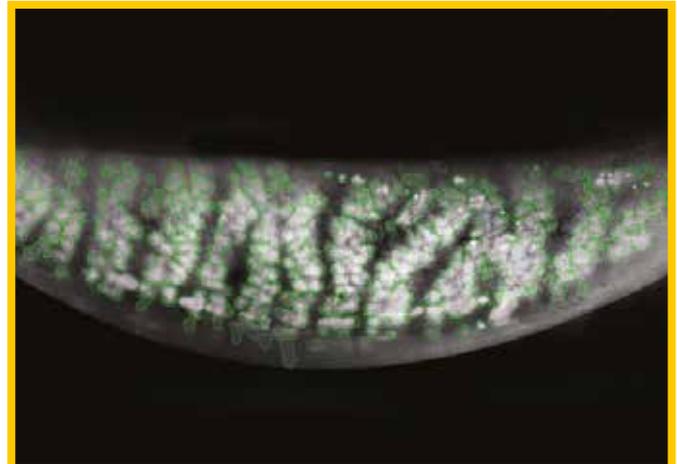
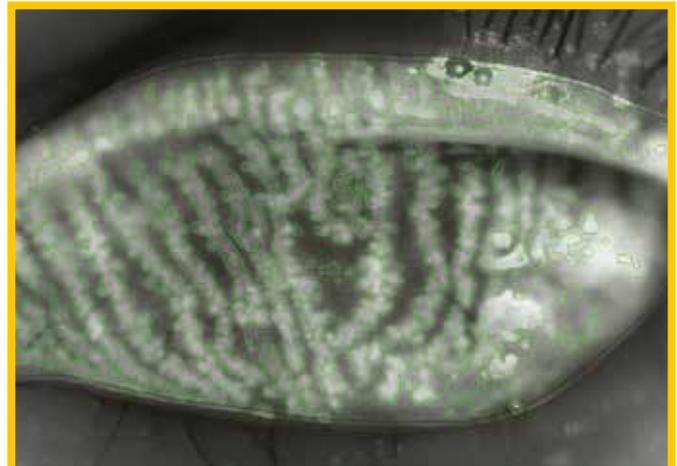
Die hintere Lamelle des Augenlids beherbergt eine Reihe von Meibom-Drüsen, die zwischen der Lidspaltenbindehaut und der Tarsalplatte liegen. Eine normale Meibom-Drüse ist fast gerade und hat eine Länge von 3-4mm; sie verläuft senkrecht durch das hintere Augenlid vom Lidrand bis zur gegenüberliegenden Seite der Tarsalplatte.

Bei näherer Inspektion einer Meibom-Drüse zeigt sich eine tubuloazinöse Struktur mit sakkulärer Anordnung von Azini und Gangsystemen, die mit Öffnungen in der Nähe des mukokutanen Übergangs des Augenlids verbunden ist.

Drüsenazini enthalten Cluster von modifizierten Talgzellen, sogenannten Meibozyten.

Die funktionale Einheit einer Meibom-Drüse ist die Meibozyte, die Lipide (Meibum) synthetisiert und in den präkornealen Tränenfilm absondert. Meibum durchdringt die Tränenoberfläche, wo es mehrere wichtige Funktionen erfüllt. Es beugt der Evaporation der Tränen und damit der Austrocknung der Augenoberfläche vor; es fungiert als physische und hydrophobe Barriere gegen umweltbedingte und organische Einflüsse von außen; und es schmiert die Augenoberfläche, was einer Reizung vorbeugt und für klare Sicht sorgt. Folglich hängt die Tränenphysiologie von der ordnungsgemäßen Funktion der Meibom-Drüsen ab.

AUTOMATISCHE ERKENNUNG VON MEIBOM-DRÜSEN BEI BEIDEN AUGENLIDERN



DAS SBM-GERÄT KANN MITHILFE DER INFRAROT-MEIBOGRAPHIE DIE LÄNGE UND BREITE DER DARGESTELLTEN MEIBOM-DRÜSEN ERKENNEN. DIE BILDER WERDEN AUTOMATISCH KLASSIFIZIERT.

FUNKTIONISWEISE

Das System analysiert automatisch die mit einer sensiblen Infrarotkamera (NIR) gemachten Bilder für eine geführte Diagnostik:

- Die Untersuchung eignet sich für das obere und untere Augenlid.
- Automatisch wird in Prozent die Ausdehnung der Meibom-Drüsen im vom Bediener ausgewählten Bereich angezeigt.
- Automatisch wird in Prozent der Ausfallbereich der Meibom-Drüsen angegeben.

Auf Wunsch kann statt diesem automatischen Vorgehen die Untersuchung anhand von drei verschiedenen Grading-Skalen klassifiziert werden.

Die Meibom-Drüsen-Dysfunktion, oder MGD, ist eine der häufigsten Ursachen für eine auffällige Lipidschicht auf dem Tränenfilm und für das evaporative trockene Auge mit zahlreichen gemeldeten Risikofaktoren. Die Prävalenz variiert von Land zu Land zwischen 20 % und 60 % mit einer der höchsten Quoten in Japan. Sie äußert sich in einer terminalen Gangeindickung, Trunkation, Obstruktion und Drüsenausfällen, bzw. qualitativen und quantitativen Veränderungen der Drüsensekretion.

Die Meibographie – die Bildgebung der Meibom-Drüsen – ist ein schneller, bequemer patientennaher Test, der in Praxen, die auf die Diagnose und Behandlung oberflächlicher Augenerkrankungen spezialisiert sind, immer beliebter wird.

Die Meibographie ist die einzige klinische, nicht-invasive in vivo-Methode zur Visualisierung der Morphologie der Meibom-Drüsen.

PATIENT MIT SCHWERER MGD



MEIBOGRAPHIE-BILDER

Die Bedeutung von Bildmaterial bei der Aufklärung von Patienten und der Förderung von Compliance kann nicht genug betont werden. Wenn Sie einem Patienten mitteilen, dass er an fortgeschrittener MGD leidet und in Worten beschreiben, wie die Prognose aussieht, wenn diese unbehandelt bleibt, wird dem wahrscheinlich keine große Beachtung geschenkt.

Wenn es Ihnen jedoch möglich ist, dem Patienten ein Bild seiner eigenen Drüsen zu zeigen, wird seine Reaktion vollkommen anders aussehen. Natürlich muss der Arzt ihm dafür zu nächst eine Referenz zeigen; SBM Sistemi stellt laminierte Fotos zur Verfügung, die in jedem Untersuchungsraum aufbewahrt werden können und die normale Drüsen sowie Drüsen mit mittelschwerer und schwerer MGD zeigen.

MEIBOGRAPHIE

idra



O.s.a.



Die Meibom-Drüsen-Dysfunktion (MGD) äußert sich in chronischen, diffusen Auffälligkeiten der Meibom-Drüsen und einer veränderten Sekretion und chemischen Zusammensetzung des Meibum. MGD sorgt für eine gesteigerte Evaporation von Tränen, gesteigerte Tränenosmolarität und eine höhere Anfälligkeit für Entzündungen, Epithelschädigungen und Beschwerden der Augenoberfläche. MGD ist die Hauptursache für das trockene Auge und betrifft den Großteil der Population.

Blepharitis ist eine häufige Erkrankung der Augenlider, die Symptome reichen von Brennen, Jucken und Schuppung bis hin zu Augenausfluss, geröteten Augenlidern, und dem Auftreten häufiger bindehautentzündungsartiger Rötungen.

Vor der Verschreibung von Behandlungen wie IPL sollten verschiedene Untersuchungen in Bezug auf die Meibom-Drüsen erfolgen. SBM Sistemi-Instrumente ermöglichen eine genaue Analyse der Augenoberfläche, besonders der Drüsen.

Das entstandene Bild wird verarbeitet und in ein 3D-Bild umgewandelt. Mithilfe wissenschaftlicher Algorithmen ist es möglich, es zu betrachten und dem Patienten die fehlenden Teile und deren Dicke zu erläutern.

So ist es für Fachleute in diesem Bereich einfacher, eine Behandlung zu empfehlen, selbst wenn diese teurer ist. Außerdem ist eine Evaluierung der Wirksamkeit der periokularen IPL-Therapie bei der Behandlung von Meibom-Drüsen möglich.





3D-MEIBOGRAPHIE

idra



O.S.A.
PLUS



DIE REVOLUTIONÄRE EINFÜHRUNG DER 3D-BILDGEBUNG VON MEIBOM-DRÜSEN BIETET IHNEN ALS KLINIKER ZWEI KLARE VORTEILE. ZUM EINEN ERMÖGLICHT SIE IHNEN, AUFFÄLLIGE DRÜSEN IM DIREKTEN VERGLEICH MIT GESUNDEN DRÜSEN IM 3D-FORMAT ZU BESTÄTIGEN UND ZUM ANDEREN PRODUZIERT SIE EIN DEUTLICHES BILD, DAS DEM PATIENTEN GEZEIGT UND ANHAND DESSEN DIE POTENTIELLE URSACHE DER BESCHWERDEN ERKLÄRT WERDEN KANN. SCHLIESSLICH LIEFERT DIESES NEUE BILDGEBUNGSSYSTEM DIE BELEGE, DIE IHRE WAHL DER BEHANDLUNG VOR IHREM PATIENTEN UNTERMAUERN (Z. B. IPL-BEHANDLUNG) UND DIE DEM PATIENTEN DABEI HELFEN, NACHZUVOLLZIEHEN, WARUM DIE ENTSPRECHENDE THERAPIE EMPFOHLEN WIRD.



UM DEM PATIENTEN DIE WIRKSAMKEIT DER IPL-BEHANDLUNG ZU DEMONSTRIEREN, BEDARF ES EINER AUSSAGEKRÄFTIGEN DIAGNOSTISCHEN EVALUIERUNG.

Vorteile für den Arzt:

- Erkennen pathologischer Drüsenstrukturen auf einem hochauflösenden 3D-Bild
- Vergleich eines normalen Drüsenprofils mit dem eines MGD-Patienten
- Möglichkeit, diese Problembereiche in HD zu visualisieren im Gegensatz zu einem weniger deutlichen zweidimensionalen Bild
- Möglichkeit, die Bereiche mit auffälligen Drüsen im Detail zu lokalisieren
- Unterstützung Ihrer Diagnose des evaporativem trockenen Auges
- Versorgt Sie mit überzeugenden Auswertungen, mit denen der Patient besser visualisieren kann, was die Ursachen sind
- Bestätigung, dass die MGD ein Schlüsselfaktor bei Ihrer Diagnose des evaporativen trockenen Auges ist
- Zeigt dem Patienten mit trockenem Auge einen deutlichen Vergleich seiner pathologischen Drüsen im Gegensatz zu denen gesunder Personen
- Hilft bei der Erklärung und Rechtfertigung Ihrer Gründe für die Wahl der MGD-Therapie (einschließlich IPL)

Vorteile für den Patienten:

- Erstmals zeigt ein 3D-Bild dem Patienten die Struktur seines Augenlids und hilft ihm dabei, zu verstehen, wie sich seine Drüsen von denen gesunder Menschen unterscheiden
- Neben der Erklärungen des Arztes sieht er selbst, woher die Augenbeschwerden und das schwankende Sehvermögen kommen
- Hilft ihm dabei, nachzuvollziehen, warum Sie eine bestimmte Therapie empfehlen
- Er kann beruhigt sein, weil der Kliniker die neuesten Technologien anwendet, um sein Augenproblem korrekt zu diagnostizieren und angemessen zu behandeln.

WEITERE MÖGLICHE UNTERSUCHUNGEN



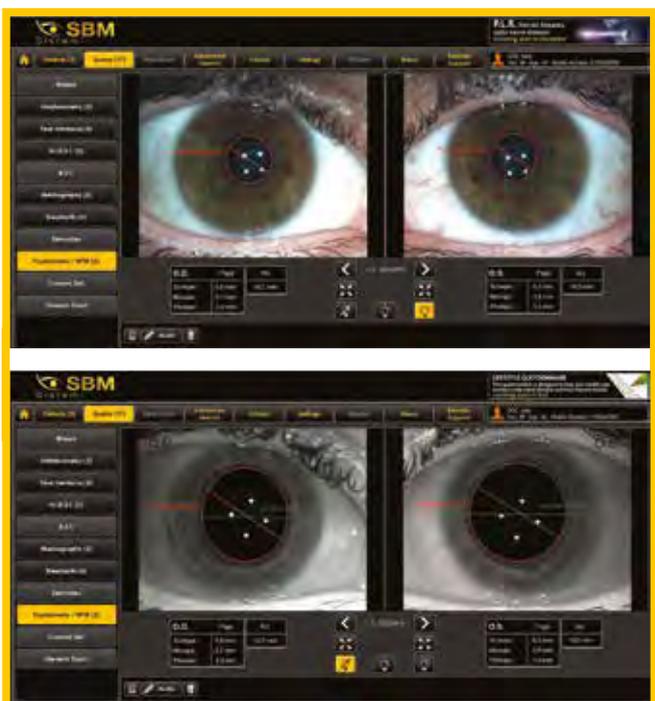
KLASSIFIZIERUNG VON BULBUS-RÖTUNGEN

Nach der Erfassung der Fluidität der Blutgefäße in der Bindehaut und der Evaluierung des Rötungsgrades können die Klassifizierungsbögen mit dem Grad der Rötung von Bulbus und Limbus verglichen werden.



VERGLEICH MIT DEN WICHTIGSTEN INTERNATIONALEN GRADING-SKALEN

EFRON - CCLRU - JENVIS - GLAUKOM - FARNKRAUTTEST - MEIBOGRAPHIE



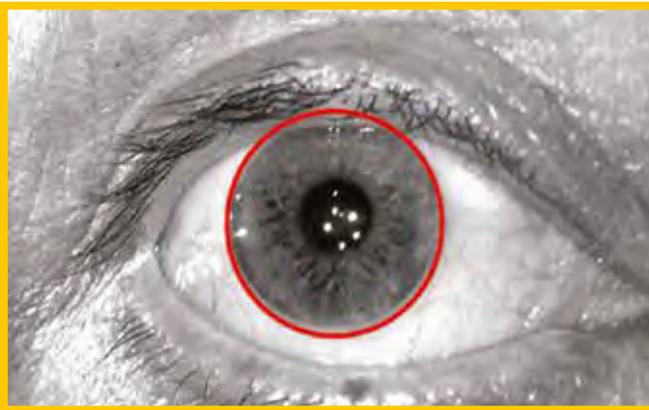
MESSUNG DES PUPILLENDURCHMESSERS

Die Messung des Pupillendurchmessers wird auf dem Gebiet der refraktiven Chirurgie immer wichtiger. Ein größerer skotopischer Pupillendurchmesser kann für das Auftreten postoperativer Symptome wie Halo, Blendempfindlichkeit und monokulare Diplopie mitverantwortlich sein.^{1,2} Refraktive Chirurgen brauchen eine exakte skotopische Pupillenmessung zur Bestimmung der für den Excimerlaser sowie für die Hornhaut- und Intraokularchirurgie geeigneten Behandlungsbereiche.



BEURTEILUNG VON GRADING-SKALEN FÜR MEIBOGRAPHIE-BILDER

Die Evaluierung der Meibom-Drüsen-Dysfunktion scheint zunehmend wichtiger für die Forschung und die klinische Praxis zu werden. Folglich hat die Evaluierung der Morphologie von Meibom-Drüsen mittels Meibographie sowohl für Forscher als auch für Kliniker hohe Priorität.



WEISS-ZU-WEISS-PERIMETRIE

Evaluierung des Hornhautdurchmessers von Limbus bis Limbus (Weiß-zu-Weiß-Messung, WTW).

ZYLINDRISCHE SCHUPPEN UND BLEPHARITIS

idra



O.S.O.



Es ist bekannt, dass die menschliche Hautoberfläche Millionen von Bakterien beherbergt, wobei die Anzahl bei manchen Menschen überdurchschnittlich hoch ist.

Blepharitis ist eine Entzündung, die von manchen Bakterien hervorgerufen wird, die sich an der Wimpernbasis befinden. Sie produzieren schuppenartige Flocken auf der Haut, die Infektionen und Entzündungen verursachen. Probleme mit den Meibom-Talgdrüsen (Meibomitis) in den Augenlidern können auch eine Blepharitis verursachen. Die Entstehung der Entzündung geht auch mit Risikofaktoren wie Schuppen, trockenen Augen, Acne rosacea, oder Bakterien einher.

Von dieser häufigen Augenerkrankung sind alle Altersgruppen betroffen.

Das Auge muss mit den speziellen Vergrößerungsinstrumenten bei dem SBM-Gerät evaluiert werden. Dieses Instrument untersucht das Auge auf Entzündungen und das Vorhandensein von Bakterien/Pilzen/Viren. Werden bei der engmaschigen Überwachung Anzeichen für eine Entzündung gefunden, wischt der Ophthalmologe über das Auge und sammelt Flüssigkeit, die aus dem Auge läuft als Probe. Diese Probeentnahme wird unter dem Mikroskop untersucht.

BLEPHARITIS UND ZYLINDRISCHE SCHUPPEN

Dieser Test hilft bei der Diagnose von Blepharitis und kann auf der Außenfläche von Augapfel und Augenlid angewendet werden. Diese Untersuchung beinhaltet:

- Analyse der Patientenanamnese, die Blepharitis begünstigen könnte
- Äußerliche Darstellung von Augenstruktur, Hautkonsistenz und Aussehen der Wimpern.
- Untersuchung der Öffnungen der Meibom-Drüsen, der Wimpernbasis, und der Lidränder mit hellem Licht.
- Untersuchung auf Auffälligkeiten durch Evaluierung von Quantität und Qualität der Tränen.

Die Art der Blepharitis kann basierend auf dem Aussehen der Lidränder bestimmt werden. Wenn ein Patient von häufigen Symptomen wie klebenden Augenlidern, verdickten Lidrändern und ausgefallenen/falsch ausgerichteten Wimpern berichtet, handelt es sich um eine durch Staphylokokken ausgelöste Blepharitis. Wenn ein Patient leicht gerötete Augenlider oder Schuppen um die Wimpernbasis aufweist, handelt es sich um eine seborrhoische Blepharitis.

Wird beim Patienten eine Blockierung der Talgdrüsen in den Augenlidern, schlechte Tränenqualität und ein geröteter Lidrand festgestellt, handelt es sich um Meibom-Blepharitis. Wenn sich eine harte Verkrustung auf den Wimpern bildet und bei deren Entfernung einige kleine Druckstellen auf den Wimpern entstehen, die Flüssigkeit absondern und bluten, spricht man von ulzerativer Blepharitis. In diesem Fall kann es sein, dass es beim Patienten zu einer Verkrümmung der Vorderränder der Augenlider, Wimpernausfall oder chronischem Tränenfluss kommt. In schweren Fällen ist die Bindehaut des Auges entzündet, .

WAS IST DEMODEX BREVIS?

Demodex brevis ist eine beim Menschen auftretende Milbenart. Wie ihr Gegenstück Demodex folliculorum kommt brevis natürlich vor. D. brevis ist so winzig, dass man sie mit dem bloßen Auge nicht sehen kann.

Eine durchschnittliche Milbe verursacht merkliche Reaktionen und Probleme beim Menschen, wenn sie in hoher Zahl vorkommt.

Symptome von D. brevis treten normalerweise nur in Fällen mit starkem Befall auf. Zu den Symptomen gehören:

- Gerötete Haut
- Raue oder feste Haut
- Schuppige oder fleckige Haut

Die Symptome von D. brevis ähneln denen von D. folliculorum. Der Hauptunterschied ist die Lokalisation.

Während folliculorum normalerweise im Gesicht bleibt, kann sich D. brevis auf dem gesamten Körper ausbreiten. Brust und Hals sind übliche Bereiche für den Befall mit D. brevis, daher kann es sein, dass Sie dort stärkere Symptome bemerken, falls Sie betroffen sind.

Sind sie erst einmal in der Haut, ernähren sich D. brevis vom Talg der Talgdrüsen. Diese Drüsen sind an die Haarfollikel unter der Hautoberfläche angeschlossen.

Der Befall mit D. brevis ist bei kleinen Kindern unüblich, aber ihre Anzahl wächst natürlich mit dem Alter. Die Milben können auch von Mensch zu Mensch übertragen werden.



NEUE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Diese Werte wurden in einem neuen Bereich auf der Übersicht mit allen neuen Werten gruppiert.

Alle Werte aus den Grading-Skalen wurden in einem Bereich zusammengefasst, wobei die Werte später so gefiltert werden können, dass nur die relevanten Werte angezeigt werden (Rötung, Färbung, ...).



TAGESBERICHT

Zeigt alle untersuchten Werte des gewählten Tages.



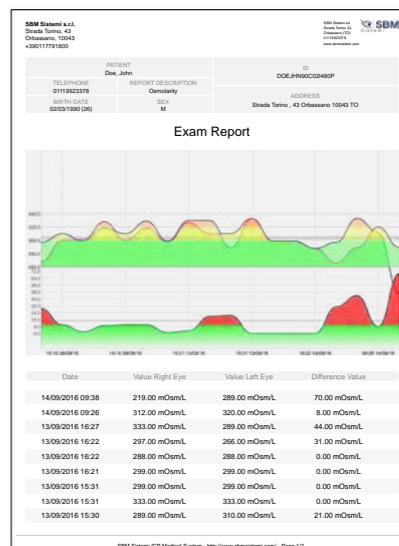
EINZELWERT

Zeigt alle innerhalb eines Einzeltests durchgeführten Untersuchungen, mit Graphikanzeige.



MGD

Bericht mit einem Wert eines bestimmten durchgeführten Tests, mit der jeweiligen Aufnahme.



OSMOLARITÄT, SCHIRMER-TEST

Ermöglicht die Eingabe von Werten von externen Tests in die Software-Datenbank.



3D-MEIBOGRAPHIE AUTO	3D-MEIBOGRAPHIE AUTO	
MEIBOGRAPHIE ICP kann geführt mithilfe der Infrarot-Meibographie die Länge und Breite der angezeigten Meibom-Drüsen erkennen ohne dass Eingaben durch den Benutzer erforderlich sind. Diese Bilder werden dann automatisch klassifiziert.		MEIBOGRAPHIE ICP kann geführt mithilfe der Infrarot-Meibographie die Länge und Breite der angezeigten Meibom-Drüsen erkennen ohne dass Eingaben durch den Benutzer erforderlich sind. Diese Bilder werden dann automatisch klassifiziert.
AUTO-INTERFEROMETRIEST Lipidschicht		
		INTERFEROMETRIEST Lipidschicht
AUTO-NIBUT Bildweise Evaluierung der Tränenfilmaufreißzeit	AUTO-NIBUT Bildweise Evaluierung der Tränenfilmaufreißzeit	AUTO-NIBUT Evaluation of tear film break-up time non invasive and fully automatic.
Erstellung visueller Muster zur Darstellung der Oberflächentopographie bis zu einem Bruchteil einer Wellenlänge.	Erstellung visueller Muster zur Darstellung der Oberflächentopographie bis zu einem Bruchteil einer Wellenlänge.	
ERFASSUNG BLINZEL-FREQUENZ	ERFASSUNG BLINZEL-FREQUENZ	
FRAGEBOGEN ZU LEBENSGEWOHNHEITEN	FRAGEBOGEN ZU LEBENSGEWOHNHEITEN	FRAGEBOGEN ZU LEBENSGEWOHNHEITEN
HÖHE DES TRÄNENMENISKUS Evaluierung der Tränenfilmquantität. Bis zu 5 Werte	HÖHE DES TRÄNENMENISKUS Evaluierung der Tränenfilmquantität. Bis zu 5 Werte	HÖHE DES TRÄNENMENISKUS Evaluierung der Tränenfilmquantität. Bis zu 5 Werte
FUßPEDAL		
MODULIERBARE LICHTINTENSITÄT		
4 INFRAROT-LEDS KÖNNEN UNTERSCHIEDLICH GEFÜHRT WERDEN		
BLEPHARITISUNTERSUCHUNG OHNE ZUSÄTZLICHE LINSE		
PHYSIKALISCHER GELBFILTER FÜR DIE FLUORESZENZUNTERSUCHUNG		
DIE FILME WERDEN NICHT MEHR VERWENDET		
ROTE LEDES, DURCHFÜHRUNG NEUER PLR-UNTERSUCHUNGEN		
GRÖßERER UNTERSUCHUNGSBEREICH, GRÖßERER KONUS, MÖGLICHKEIT DER UNTERSUCHUNG MIT GRÖßEREM ABSTAND		
15 GRAD NEIGUNG FÜR EINE BESSERE VISUALISIERUNG DER LIPIDSCHICHT		
MAGNETISCHE KONI FÜR SCHNELLERES AUSWECHSELN		
BUT-TEST FÄRBETEST		BUT-TEST FÄRBETEST
WEIß-ZU-WEIß-MESSUNG		WEIß-ZU-WEIß-MESSUNG
BLEPHARITIS UND ZYLINDRISCHE SCHUPPEN		BLEPHARITIS UND ZYLINDRISCHE SCHUPPEN
PUPILLOMETRIE		PUPILLOMETRIE
KLASSIFIZIERUNG VON BULBUS-RÖTUNGEN		KLASSIFIZIERUNG VON BULBUS-RÖTUNGEN
VERGLEICH MIT INTERNATIONALEN SKALEN		VERGLEICH MIT INTERNATIONALEN SKALEN

ZUBEHÖR FÜR IDRA - OSA

KOMPLETTE HALTERUNG MIT KINNSTÜTZE



USB-FUSSPEDAL USB-Anschluss



TISCH



KOFFER

Koffer aus sehr widerstandsfähigem Material, mit Schutzklasse IP67 Wasserdichtigkeit und perfekter Abdichtung gegen Flüssigkeiten und Staub, sichergestellt durch eine Gummiabdichtung entlang des gesamten Verschlussprofils; zudem verfügen alle Modelle über ein Ventil zum Druckausgleich zwischen Innen- und Außendruck. Individuelle Anpassungen wie maßgeschneiderte Innenausstattung, Siebdrucke oder Aufkleber sind möglich.



TISCHHALTERUNG

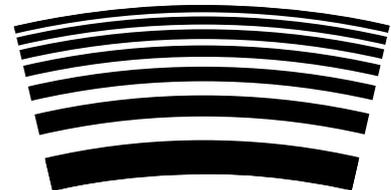
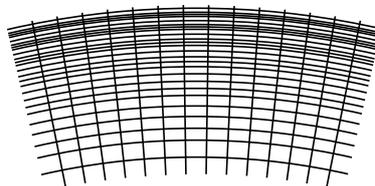


ZUBEHÖR FÜR OSA

LINSE ZUR BILDGEBUNG ZYLINDRISCHER SCHUPPEN



I.C.P. OSA FILM



MERCOFRAMES OPTICAL CORP.

© 5555 NW 74 AVE. Miami, FL 33166  /mercoframes

✉ sales@mercoframes.net  www.mercoframes.com

☎ 305-882-0120   www.mercoframesusa.com