OCULUS Corvis® ST

Hornhaut-Visualisierung
Scheimpflug-Technologie

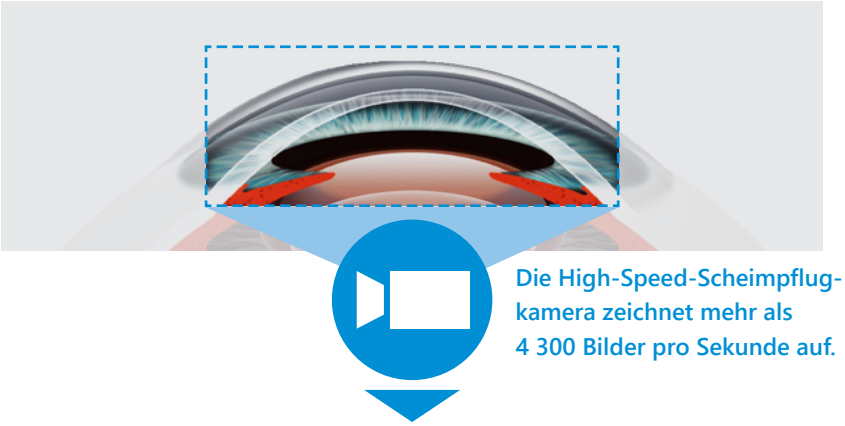
OCULUS®

OCULUS Corvis® ST

Analyse der cornealen biomechanischen Response, Tonometrie und Pachymetrie

Das revolutionäre Corvis® ST nimmt die Reaktion der Hornhaut auf einen definierten Luftimpuls mit einer neuentwickelten Hochgeschwindigkeits-Scheimpflugkamera auf. Mit einer Bildrate von über 4 300 Bildern pro Sekunde erlaubt die Kamera eine hochpräzise Messung des Augeninnendrucks IOD und der Hornhautdicke. Auf Grundlage eines Videos aus 140 Einzelbildern, aufgenommen innerhalb von 31 ms nach Einsetzen des Luftimpulses, ermöglicht das Corvis® ST eine detaillierte Beurteilung der biomechanischen Eigenschaften der Hornhaut.

Mit Hilfe der Informationen aus der biomechanischen Reaktion der Hornhaut wird ein biomechanisch korrigierter Augeninnendruck (bIOP) berechnet. Zusätzlich können Ektasien wie Keratokonus in einem sehr frühen Stadium erkannt werden. Biomechanische Eigenschaften spielen auch bei der Entwicklung und dem Verlauf eines Glaukoms eine wichtige Rolle.

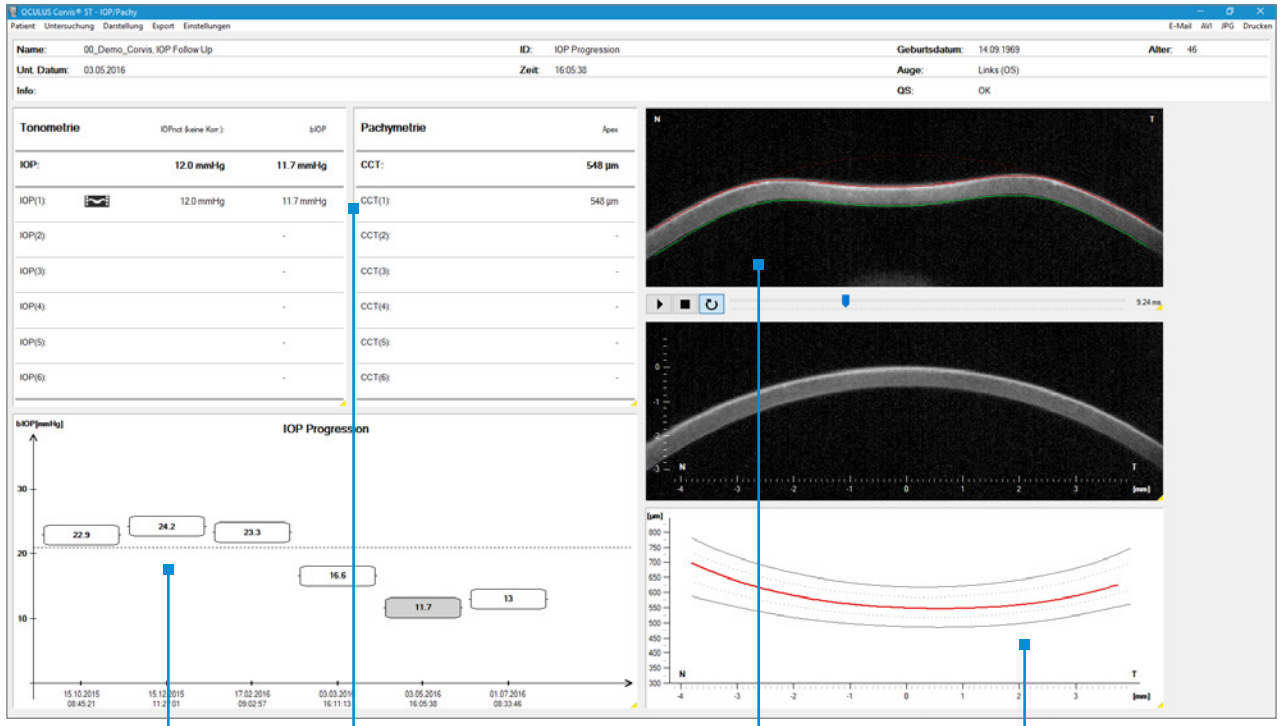


Die High-Speed-Scheimpflug-kamera zeichnet mehr als 4 300 Bilder pro Sekunde auf.

IOP/Pachy Display

Biomechanisch korrigierter Augeninnendruck (bIOP)

bIOP-Werte sind weitgehend unabhängig von cornealer Biomechanik und Hornhautdicke und damit genauer als herkömmliche IOD-Messungen. Eine übersichtliche Verlaufskontrolle ermöglicht ein kontinuierliches Monitoring.



IOD Verlaufskontrolle

bIOP/CCT-Messung

Video der biomechanischen Reaktion

Hornhautdicken-Verlaufskurve

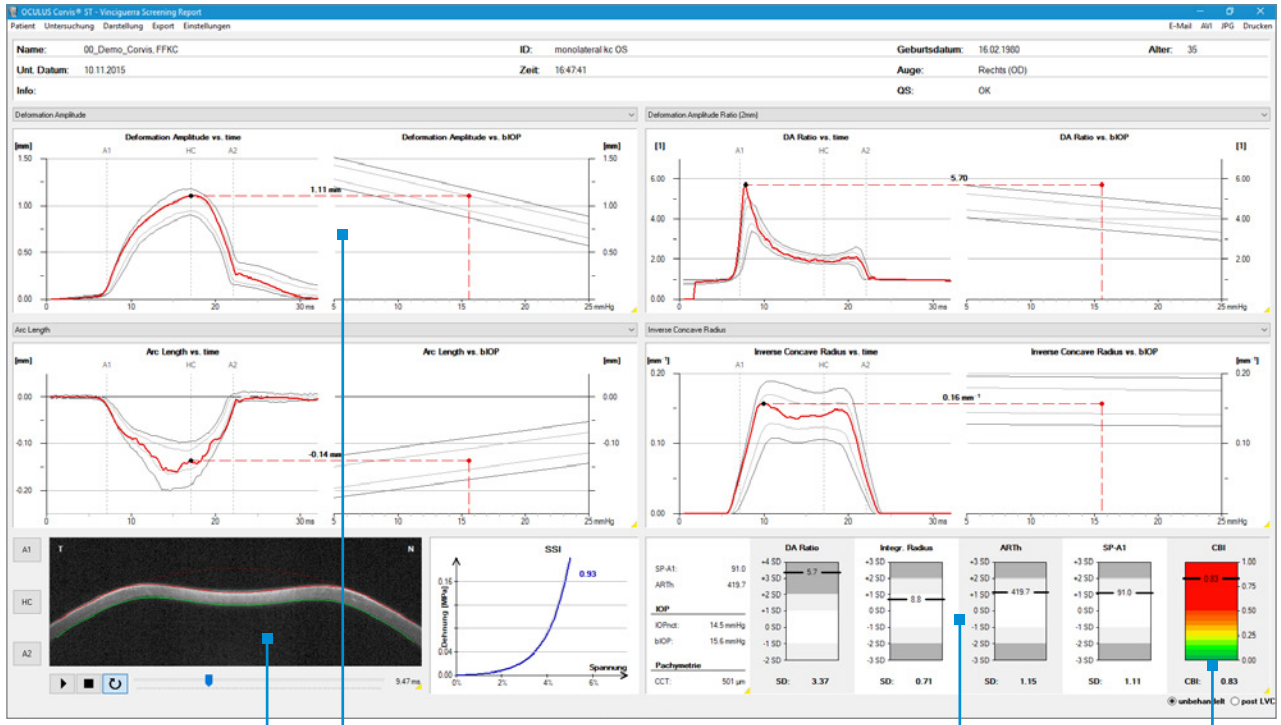
Die Korrektur des IOD basiert auf der Hornhautdicke, dem Alter und der biomechanischen Reaktion der Hornhaut. Damit ist der bIOP weniger von den cornealen Eigenschaften beeinflusst als bei anderen Messmethoden. Da das Corvis® ST sowohl die biomechanische Reaktion als auch die Hornhautdicke hochpräzise misst, kann es den IOD gleichzeitig bezüglich beider Faktoren korrigieren.

Aufgrund des Messprinzips wird die IOD-Messung nicht durch den Tränenfilm beeinflusst. Dank automatischer Zentrierung und Messauslösung erfolgt die Messung vollkommen nutzerunabhängig und liefert so hochreproduzierbare bIOP- und Hornhautdickenwerte.

Vinciguerra Screening Report

Corvis Biomechanischer Index (CBI)

Dieses Modul bietet ein umfassendes biomechanisches Screening inklusive Keratokonus-Erkennung. In einer übersichtlichen Grafik werden die Befunde des Patienten im Vergleich zu normativen Daten dargestellt.



Video der biomechanischen Reaktion

Normbereiche der Dynamischen Cornealen Reaktion (DCR)

Standardabweichungen der Screening-Parameter

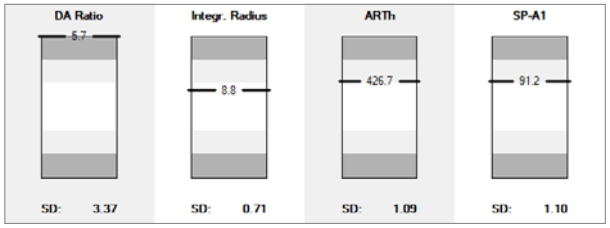
Corvis Biomechnischer Index (CBI)

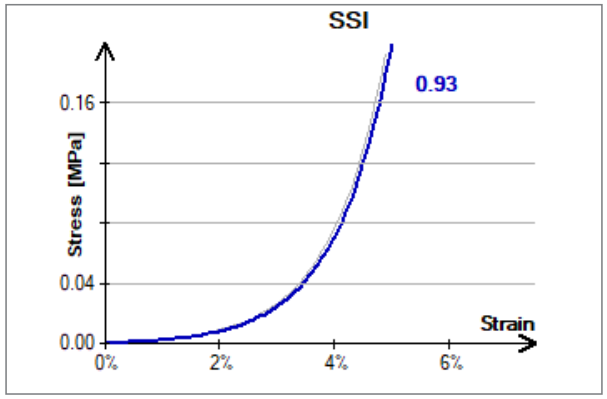
Die Software leistet ein schnelles und umfangreiches Screening auf Hornhäute mit abweichenden biomechanischen Eigenschaften. Als erste kommerziell erhältliche Screening-Software kombiniert sie biomechanische Informationen mit Hornhautdicken-Verlaufsdaten. Daraus wird der Corvis Biomechanische Index (CBI) berechnet, der die Erkennung von Ektasien ermöglicht. Da ein Keratokonus durch biomechanische Veränderungen hervorgerufen wird und zu fortschreitender Ausdünnung der Hornhaut führt, kann die Software früheste Anzeichen dieser Krankheit erkennen.

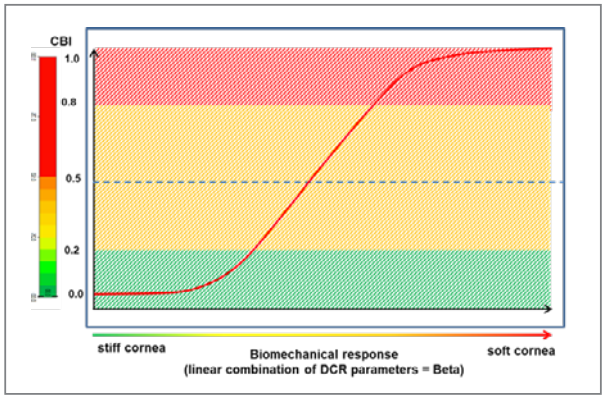
Biomechanische Keratokonus-Erkennung mit dem CBI

Mehr Information bedeutet mehr Sicherheit

Der Vinciguerra Screening Report führt ein biomechanisches Screening auf Basis der cornealen Biomechanik durch.
Damit kann der Untersucher das Spannungs-Dehnungsverhalten des Hornhautgewebes messen und das Ektasierisiko beurteilen.







Vergleich mit gesunden Patienten

Die grauen Kästen zeigen für jeden Screening-Parameter an, um wie viele Standardabweichungen (SD) der gemessene Wert vom Durchschnitt bei gesunden Patienten abweicht. Positive Werte bedeuten ein weicheres Gewebe, negative Werte ein steiferes Gewebe als der gesunde Durchschnitt:

Weißer Bereich: ± 1 SD
Hellgrauer Bereich: ± 1 - 2 SD
Dunkelgrauer Bereich: mehr als ± 2 SD

Messung der Hornhaut-Elastizität

Die Spannungs-Dehnungskurven beschreiben die elastischen Eigenschaften der Hornhaut. Bei dehnbarerem Hornhautgewebe sind sie nach rechts, bei steiferem nach links verschoben. Der Stress-Strain-Index (SSI) (Spannungs-Dehnungs-Index) gibt die Lage der Kurve an. Der Wert 1 bedeutet durchschnittliche Elastizität, niedrigere Werte zeigen ein dehnbareres, höhere ein steiferes Verhalten an.

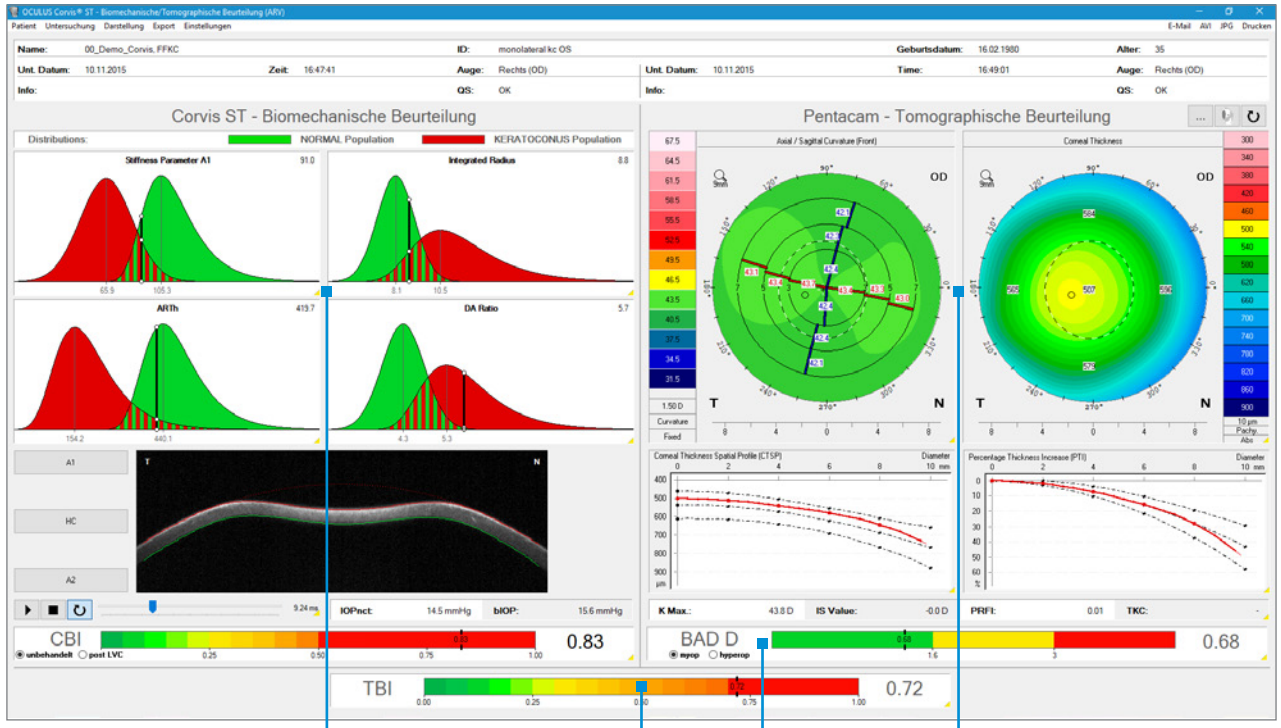
Keratokonus-Früherkennung

Der mittels logistischer Regression berechnete Corvis Biomechanische Index (CBI) wurde zur Keratokonus-Früherkennung entwickelt. Er basiert auf den fünf Parametern der dynamischen cornealen Reaktion und liefert Werte zwischen null (geringes Ekasierisiko) und eins (hohes Ektasierisiko).

Tomographische und biomechanische Analyse

Tomographischer Biomechanischer Index (TBI)

Die Kombination macht's: Zusammen ermöglichen die Daten der Pentacam® und des Corvis® ST eine tomographisch-biomechanische Beurteilung. Der mit künstlicher Intelligenz (KI) berechnete TBI optimiert die Früherkennung von Hornhautektasien.



Screening-Werte im Vergleich zu Menschen mit gesunder (grün) bzw. keratokonischer (rot) Hornhaut

Tomographischer Biomechanischer Index (TBI)

Finaler D-Wert nach Belin/ Ambrósio (Pentacam®)

4 Farbdarstellungen Refraktiv (Pentacam®)

Durch die Kombination tomographischer Daten der Pentacam® mit biomechanischen Daten des Corvis® ST kann die Sensitivität und Spezifität der Erkennung von Patienten mit einer Prä-Disposition für eine Hornhautektasie nach refraktiver Hornhautchirurgie weiter erhöht werden. Das Ergebnis dieser Analyse verdeutlicht der Tomographische Biomechanische Index (TBI). Zusammen mit einem umfassenden Display hilft Ihnen dieser Index, Risiken zu vermeiden und mehr Patienten sicher zu behandeln.

Pentacam® und Corvis® ST arbeiten zusammen

Mit künstlicher Intelligenz zu genauerer Ektasie-Erkennung

Erhöhte Genauigkeit bei der Ektasierisikobeurteilung durch die Kombination von Pentacam® und Corvis® ST

Tomographische und biomechanische Daten ergeben im Verbund die höchste Sensitivität

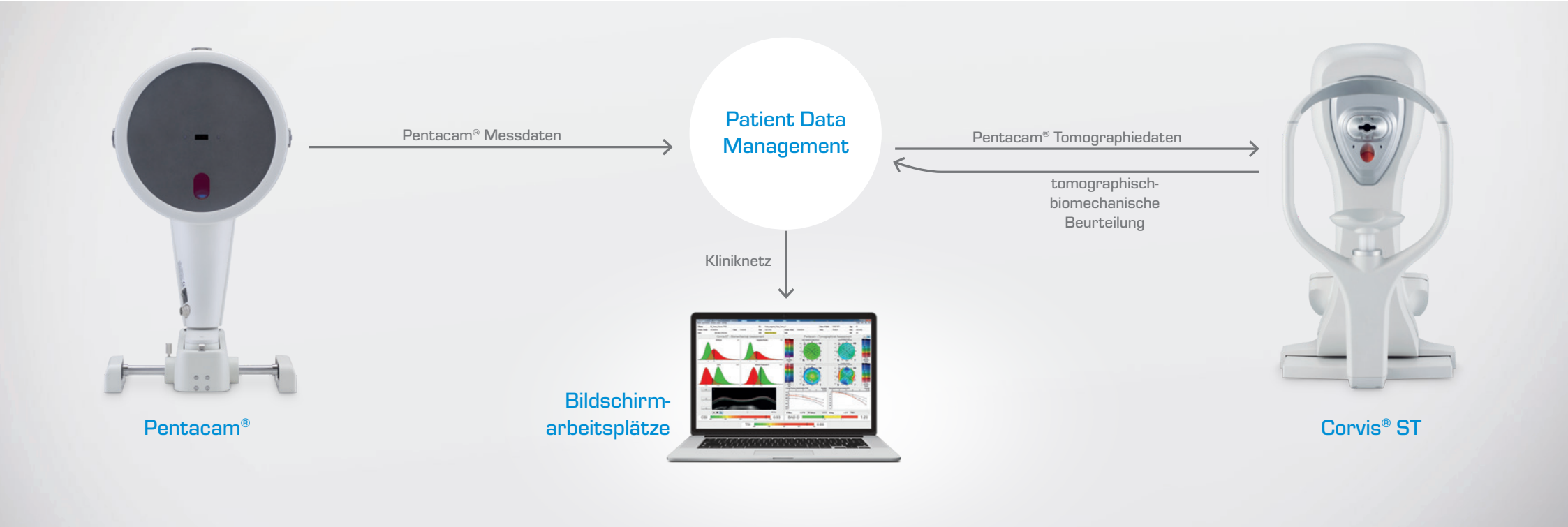
Die Pentacam® und das Corvis® ST lassen sich spielend leicht zusammenschalten: einfach beide Geräte an denselben Computer oder über das Kliniknetz miteinander verbinden. Alles Weitere erfolgt automatisch. Die Messungen der Pentacam® und des Corvis® ST werden miteinander kombiniert und der TBI wird daraus automatisch berechnet*.

* *Erfordert eine Lizenz für das Belin/ Ambrósio Enhanced Ectasia Display der Pentacam®.*

„Big Data“ und künstliche Intelligenz

Der TBI wird durch einen KI-Algorithmus aus tomographischen und biomechanischen Daten berechnet. Der Algorithmus wurde mit den Daten von über 2000 Patienten mit klinischem Keratokonus und über 500 mit Forme Fruste Keratokonus trainiert und hat sich in mehreren peer-reviewten Studien[1] bewährt.

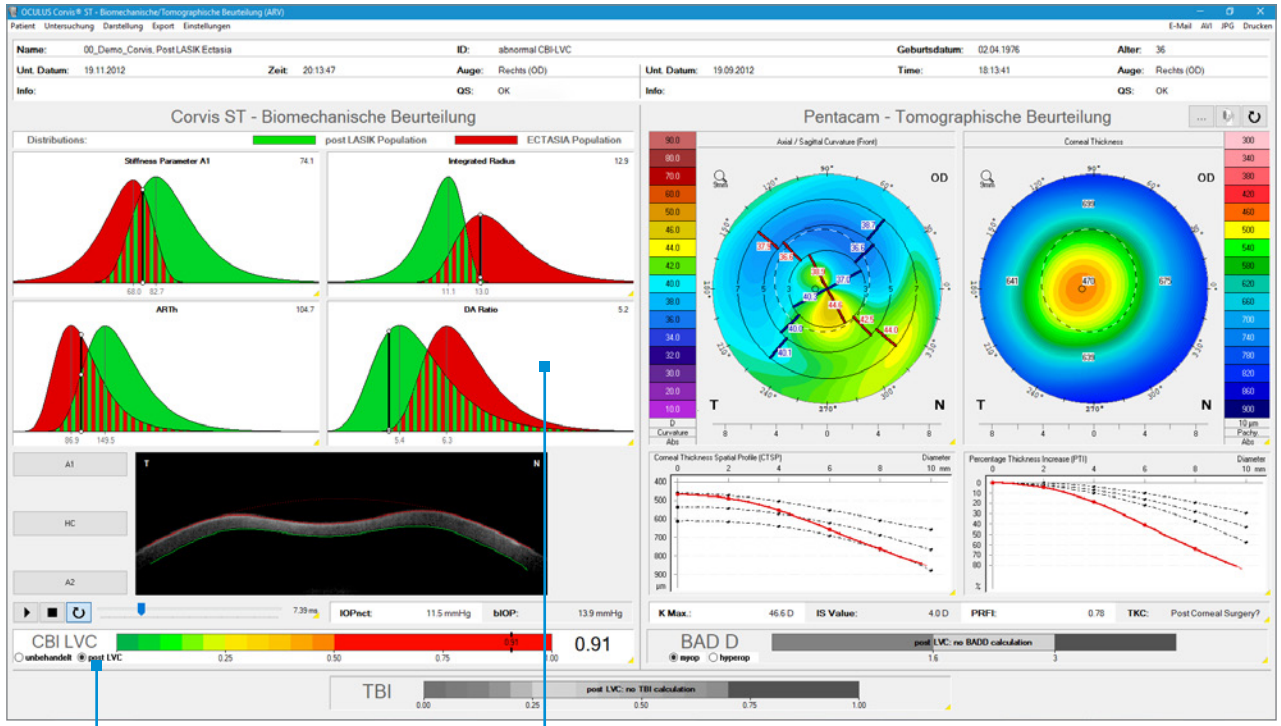
(1) Ferreira-Mendes J et al. : Enhanced Ectasia Detection Using Corneal Tomography and Biomechanics. American Journal of Ophthalmology 2019 Jan; 197:7-16



Biomechanische Analyse nach refraktiver Hornhautchirurgie

Neu: CBI-LVC

Der CBI-LVC misst die biomechanische Stabilität nach refraktiver Hornhautchirurgie. Diese Informationen sind für klinische Entscheidungen, etwa im Hinblick auf ein „Touch-Up“ nach LASIK oder Crosslinking bei Ektasie, von großer Bedeutung.



Beurteilung des Ektasierisikos post-operativ

Normadaten für DCR-Parameter in stabilen Fällen bzw. bei Ektasie nach LVC

Präoperativ stehen für die Analyse eines Ektasierisikos nach refraktiver Hornhautchirurgie verschiedene Screeningverfahren zur Verfügung. Dagegen sind die Möglichkeiten einer postoperativen Risikobeurteilung anhand objektiver Kriterien nur begrenzt – bis jetzt.

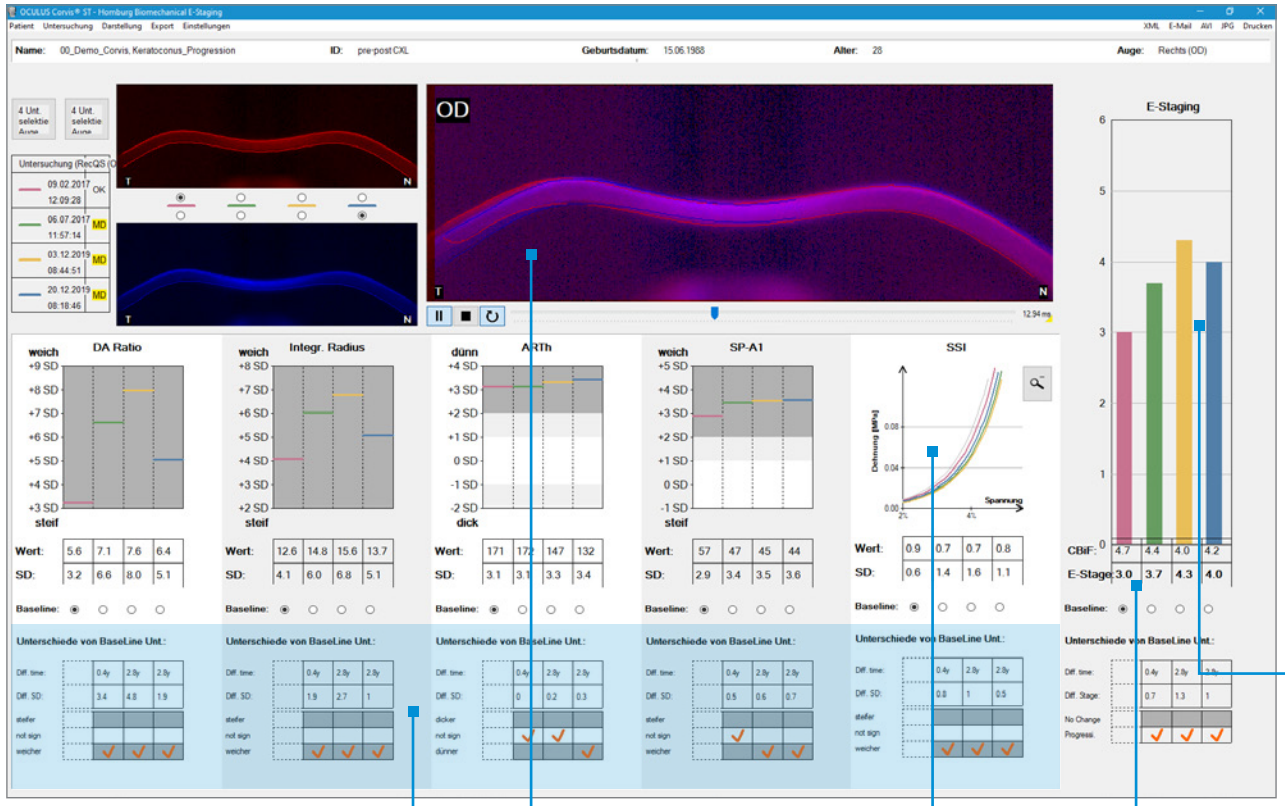
Diese Software ermöglicht eine automatische Beurteilung der postoperativen Hornhautstabilität sowie des Ektasierisikos. Die grünen Kurven stellen die Normdaten stabiler postoperativer Fälle, die roten die Werte bei Ektasie nach LVC (Laser Vision Correction) dar.

Der errechnete CBI-LVB-Wert beziffert das Risiko einer Hornhaut-Ektasie bei LVC-behandelten Patienten.

NEU BEST Display

Homburg **B**iomechanisches **E-ST**aging Display: quantifiziert frühe biomechanische Veränderungen

Biomechanische Veränderungen im Zeitverlauf erkennen: Frühe Anzeichen der Verbesserung nach cornealem Crosslinking lassen sich nur durch Visualisierung und Quantifizierung biomechanischer Veränderungen erkennen.



Bei vielen klinischen Anwendungen ist das Erkennen und Sichtbarmachen biomechanischer Veränderungen über einen Zeitverlauf ein wesentliches Progressionskriterium: Die Progression eines Keratokonus einerseits und die Überprüfung des Behandlungserfolges nach Crosslinking andererseits, sind wichtige Spezifikationen des neuen BEST Displays. Ein Keratokonus muss in einem sehr frühen Stadium erkannt werden, um einen schweren Sehverlust zu verhindern. Während topografische Veränderungen nach einer Hornhautquervernetzung erst nach mehreren Monaten auftreten, können biomechanische Veränderungen mit dem Corvis® ST bereits vier Wochen nach dem Eingriff gemessen werden. Das neue BEST Display ist die ideale Lösung zur Überwachung biomechanischer Veränderungen im Zeitverlauf. Es ermöglicht so eine Progressionsanalyse basierend auf einer Bezugsmessung.

Zeitpunkt des Crosslinkings

Die Veränderungen der Parameter verglichen zur Ausgangsmessung

Überlagerung der Videos der biomechanischen Reaktion beider Messungen A (blau) und B (rot)

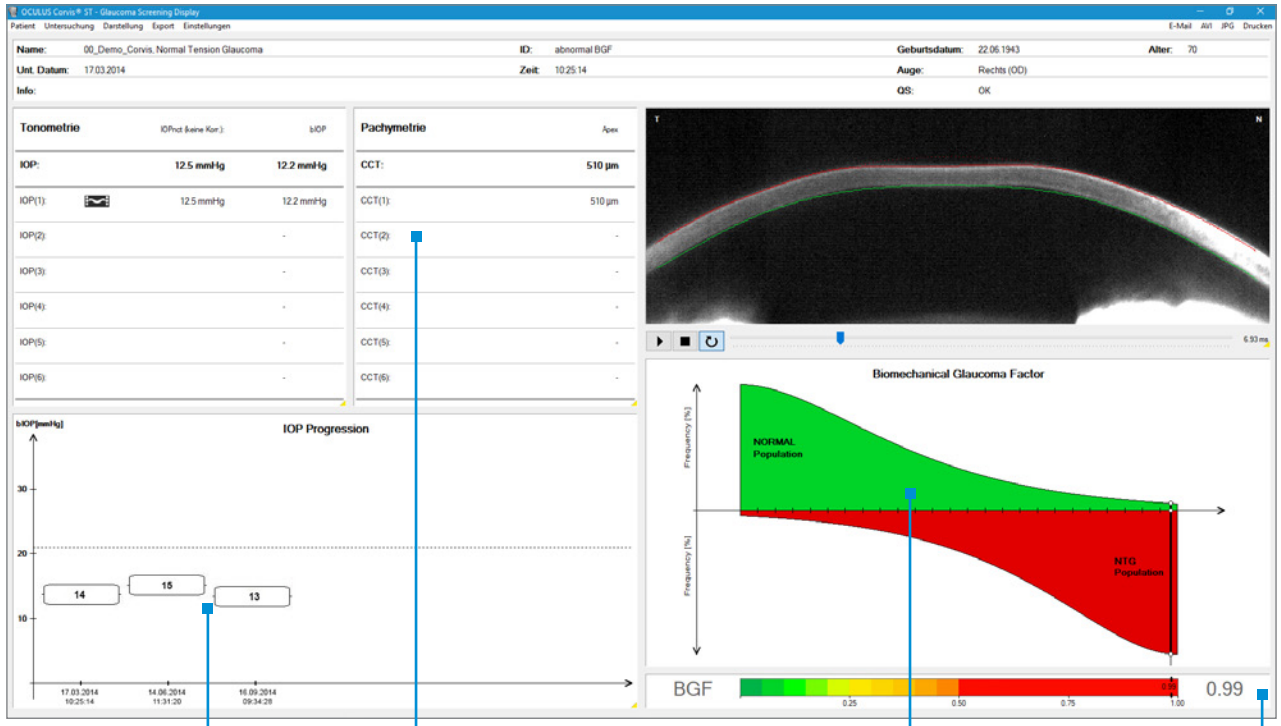
Spannungs-Dehnungsverhalten der Messungen

Einstufung des Keratokonus (E-Staging) basierend auf der biomechanischen Reaktion

Glaukom-Screening-Software

Biomechanischer Glaukom Faktor (BGF)

Diese bahnbrechende Software ermöglicht ein einfaches Glaukom-Screening auf Grundlage der biomechanischen Reaktion. Damit bietet sie einen neuen Ansatz zur Erkennung des Normaldruck-Glaukoms, unabhängig vom IOD.



IOD-Verlaufsdiagramm

bIOP/CCT Messungen

Verteilung des BGF bei gesunden (grün) und Normaldruck-Glaukom-Patienten. Die senkrechte schwarze Linie zeigt den BGF-Wert bei diesem Patienten an.

Gemessener Biomechanischer Glaukom Faktor (BGF)

Die Erkennung eines Normaldruck-Glaukoms stellt in der klinischen Praxis eine große Herausforderung dar. Von Messungen des Augeninnendrucks erhält man keinen Hinweis auf ein erhöhtes Glaukomrisiko, und auch der Sehnervkopf kann relativ unauffällig aussehen.

Erst vor kurzem konnte gezeigt werden, dass biomechanische Eigenschaften bei der Erkennung eines Normaldruck-Glaukoms als druckunabhängiger Risikoindikator dienen kann. Auf dieser Grundlage wurde der Biomechanische Glaukom Faktor (BGF) entwickelt.

Der BGF ist ein äußerst früher Indikator für das Risiko eines Normaldruck-Glaukoms, der Sie zuverlässig die bestmöglichen Entscheidungen für Ihre Patienten treffen lässt.

Die Welt des Corvis® ST

Entdecken Sie neue Möglichkeiten für sich und Ihre Patienten!

Überblick

Standard Software

- → *biomechanisch korrigierter IOP (bIOP)*
- → *Hornhautdicke*
- → *Hornhautdicke im Zeitverlauf*
- → *Video der biomechanischen Reaktion*

Software zur dynamischen cornealen Reaktion (optional)

- → *Vinciguerra Screening Report (CBI)*
- → *Tomographisch-biomechanische Beurteilung (TBI)*
- → *Befundanalyse nach LVC (CBI-LVC)*
- → *Biomechanik-Vergleichsdisplay*
- → *Spannungs-Dehnungskurven und SSI*

Glaukom-Screening-Software (optional)

- → *Screening auf Normaldruck-Glaukom / Biomechanischer Glaukom Faktor (BGF)*

Die Köpfe hinter der Software

"Die Biomechanik der Hornhaut hat sich als synergistischer Ansatz zur Hornhauttomographie bei der Beurteilung für eine Ektasie Prä-Disposition erwiesen. Die Kombination von tomographischen mit biomechanischen Daten mittels künstlicher Intelligenz ist derzeit der genaueste Ansatz zur Beurteilung des Keratokonus- und Ektasierisikos vor refraktiven Eingriffen."

Renato Ambrósio Jr, Brasilien

„Die fokale Verschlechterung der biomechanischen Eigenschaften der Hornhaut hat sich in vorangehenden Studien als „erster Hit" bei der Entwicklung eines Keratokonus erwiesen. Der Corvis Biomechnische Index (CBI) hat in mehreren unabhängigen Studien eine hohe Sensitivität und Spezifizität bei der Erkennung von Keratokonus und beginnender Ektasie gezeigt."

Riccardo Vinciguerra, Italien

„Der Stress-Strain Index beschreibt das mechanische Verhalten der Hornhaut in vivo. Dieser Parameter gibt klar an, wie dehnbar bzw. wie steif die Hornhaut ist. Er erkennt, wann das Risiko eines zukünftigen Keratokonus oder einer Ektasie nach Laser-Sehkorrektur besteht, und ermöglicht es, die Wirksamkeit eines cornealen Crosslinkings zur Festigung des Hornhautgewebes einzuschätzen."

Bernardo Lopes, Großbritannien

„Was macht die Biomechanik der Hornhaut für den Kliniker so wichtig? Ihre klinischen Anwendungen reichen vom Screening auf Erkrankungen wie Keratokonus mund Glaukom über die Überwindung von Messfehlern bei Augeninnendruckmessungen mit dem herkömmlichen Applanationstonometer bis hin zur Vorhersage des Ergebnisses von Hornhautbehandlungen wie des Crosslinkings (CXL) oder der refraktiver Hornhautchirurgie (LVC)."

Cynthia Roberts, USA

„Nach einem refraktiven Eingriff ist eine Beurteilung der biomechanischen Stabilität zur Einschätzung des Risikos einer späteren Ektasie unabdingbar. Der CBI-LVC bietet (soweit mir bekannt, als einzig verfügbares Screeningverfahren) ein objektives Maß für den postoperativen Zustand der Hornhaut. Dies ist für klinische Entscheidungen, wie etwa für ein Laser „Touch-Up", regelmäßige Kontrollmessungen oder für die Notwendigkeit von cornealem Crosslinking, von großer Bedeutung."

Paolo Vinciguerra, Italien

„Das Corvis® ST bietet ein Messverfahren für den Augeninnendruck, das laut experimentellen und klinischen Studien nahezu vollständig unabhängig von der Biomechanik der Hornhaut ist, und damit einen Beitrag zum Glaukom-Management leisten kann."

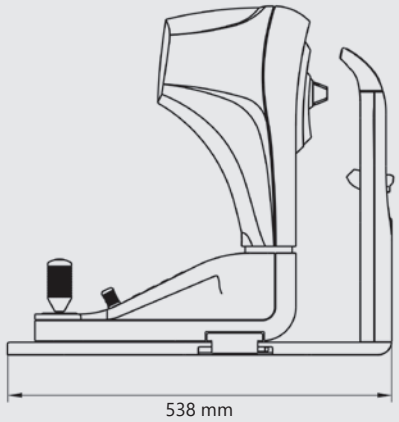
Ahmed Elsheikh, Großbritannien

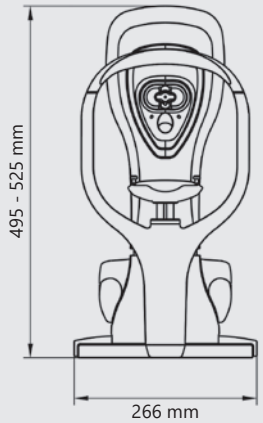
Bleiben Sie auf dem Laufenden: www.corneale-biomechanik.de

OCULUS Corvis® ST
Technische Daten

Tonometer	
Messbereich	6 - 60 mmHg
Messabstand (Arbeitsabstand)	11 mm
Internes Fixationslicht	Rote LED
Automatische 3D Zentrierung & Messauslösung	
Scheimpflugkamera	
Bildrate	4 330 Bilder/s
Messareal	8,5 mm horizontal
Pachymeter-Messbereich	300 - 1 200 µm
Messpunkte	576 pro Bild, 576 x 200 Pixel
Lichtquelle	Blaue LED (470 nm UV-frei)
Technische Spezifikationen	
Abmessungen (B x T x H)	266 x 538 x 495 - 525 mm
Gewicht	ca. 14 kg
Max. Leistungsaufnahme 26 W	26 W
Spannung	80 - 264 V AC
Frequenz	50 - 60 Hz
Empfohlene Computer-Spezifikationen	Intel® Core™ i5, 500 GB HDD, 8 GB RAM, Windows® 10, Intel® HD Graphics

CE 0123





WWW.OCULUS.DE

OCULUS Optikgeräte GmbH
Postfach • 35549 Wetzlar • GERMANY
Tel. +49 641 2005-0 • Fax +49 641 2005-255
E-Mail: sales@oculus.de • www.oculus.de

Konstruktionsänderungen vorbehalten.
Der Inhalt entspricht dem Stand bei Drucklegung (10/21).

OCULUS ist zertifiziert gemäß
DIN EN ISO 13485 MDSAP

46/1021/DE/FR
P/72100/DE