

OCULUS Corvis® ST

Hornhaut-Visualisierung
Scheimpflug-Technologie

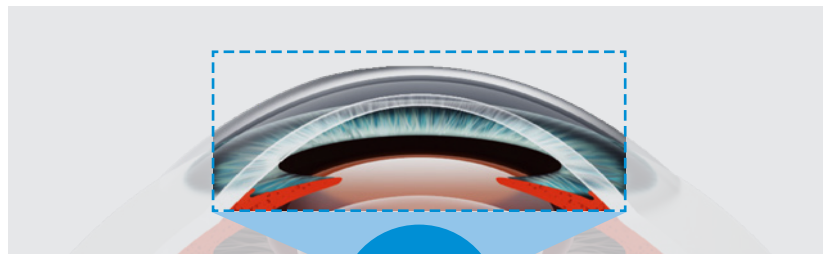


OCULUS Corvis® ST

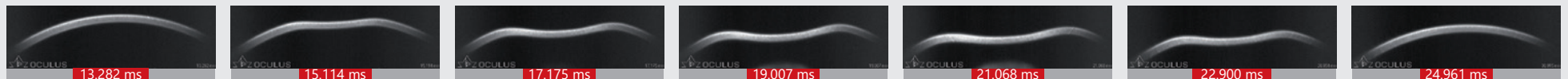
Analyse der cornealen biomechanischen Response, Tonometrie und Pachymetrie

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 (IOP) 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.



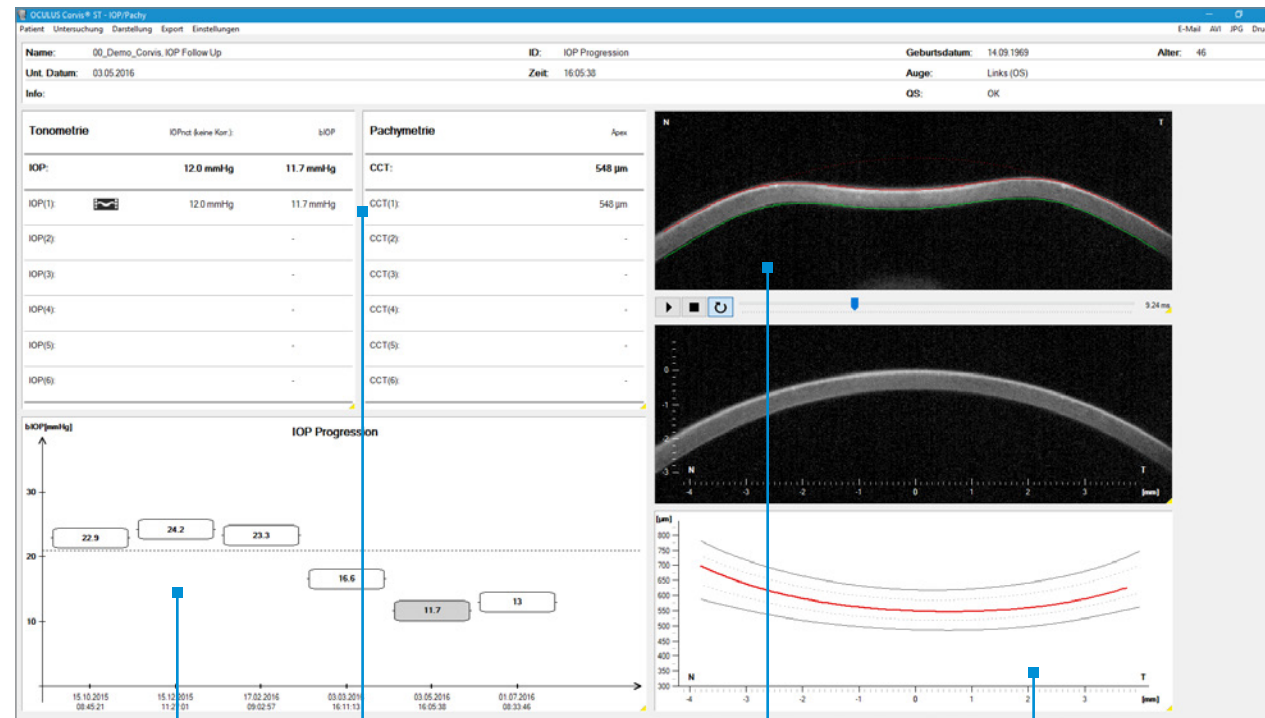
Die High-Speed-Scheimpflugkamera zeichnet mehr als 4 300 Bilder pro Sekunde auf.



IOP/Pachy Display

Biomechanisch korrigierter Augeninnendruck (bIOP)

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



Die Korrektur des IOP 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 IOP gleichzeitig bezüglich beider Faktoren korrigieren.

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

IOP-Verlaufs-
kontrolle

bIOP / CCT-Messung

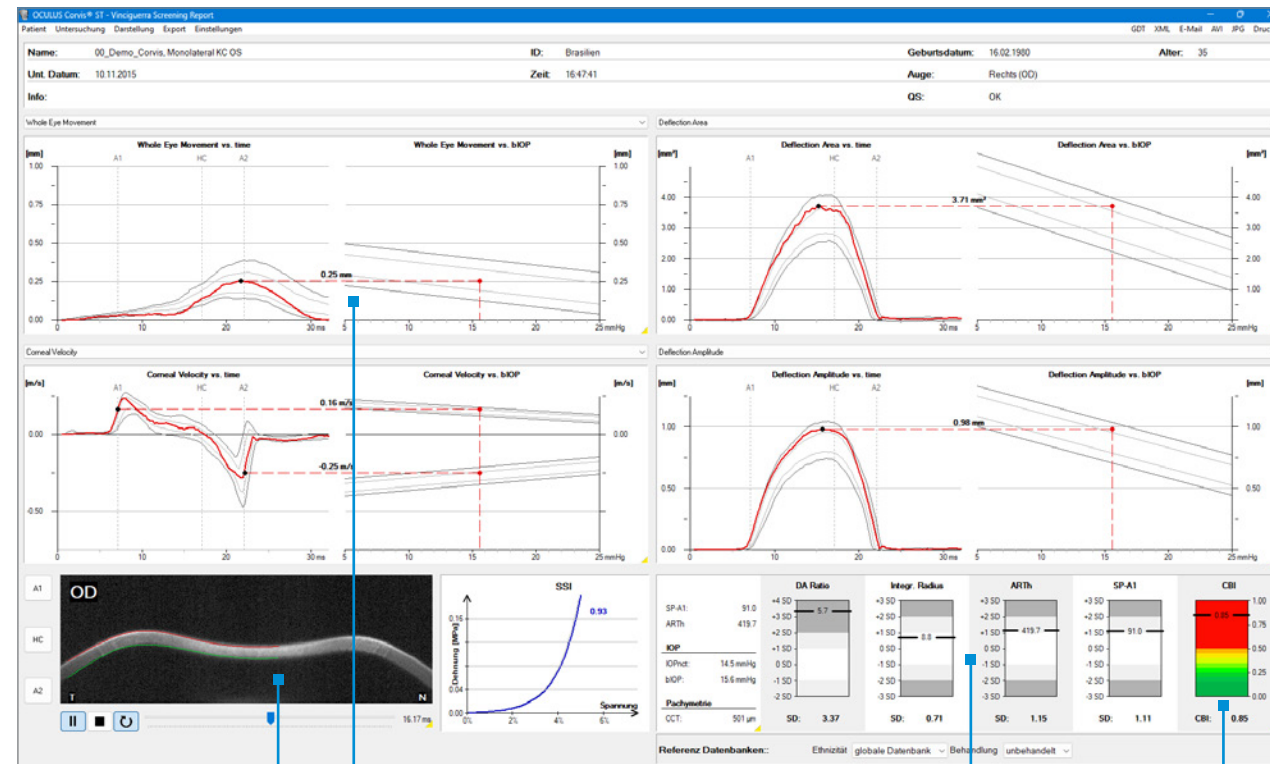
Video der
biomechanischen
Reaktion

Hornhautdicken-
Verlaufskurve

Vinciguerra Screening Report

Corvis Biomechanischer Index (CBI)

Dieses Display 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 Dynamic Corneal Response (DCR)

Standardabweichungen der Screening-Parameter

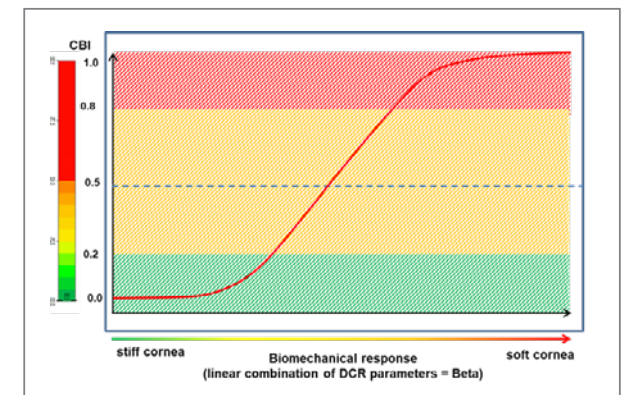
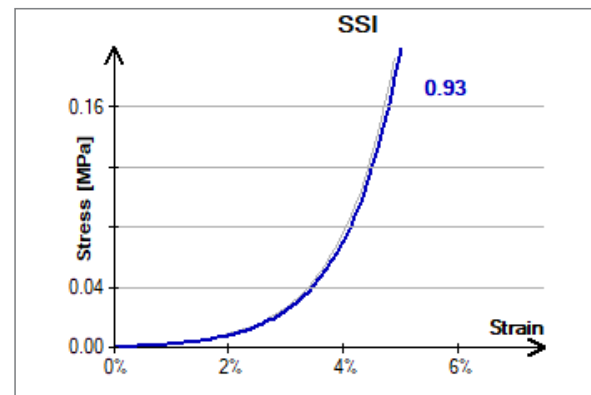
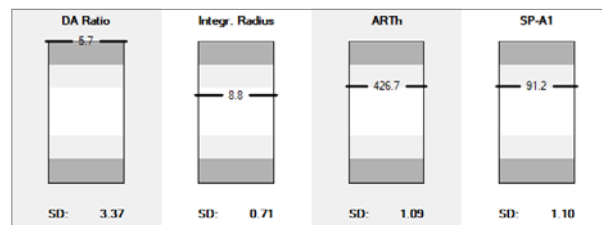
Corvis Biomechanischer Index (CBI)

Die Software leistet ein schnelles und umfangreiches Screening der Hornhaut auf abweichende biomechanische 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

Das Vinciguerra Screening Display führt ein biomechanisches Screening auf der Grundlage der dynamischen Reaktion der Hornhaut 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 weicherer Gewebe, negative Werte ein steiferes Gewebe als der gesunde Durchschnitt:

Weißer Bereich: innerhalb einer SD
Hellgrauer Bereich: $\pm 1 - 2$ SD
Dunkelgrauer Bereich: mehr als ± 2 SD

Messung der Hornhaut-Elastizität

Die Spannungs-Dehnungskurve beschreibt die elastischen Eigenschaften der Hornhaut. Bei weicherem Hornhautgewebe ist 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 eine durchschnittliche Hornhaut-Elastizität bei einem 50-jährigen, gesunden Patienten. Niedrigere Werte zeigen ein weicherer, höhere ein steiferes Verhalten an.

Keratokonius-Früherkennung

Der mittels logistischer Regression berechnete Corvis Biomechanische Index (CBI) wurde zur Keratokonus-Früherkennung entwickelt. Er basiert auf den fünf Parametern der Dynamic Corneal Response und liefert Werte zwischen 0 (geringes Ektasierisiko) und 1 (hohes Ektasierisiko).

Pentacam® und Corvis® ST arbeiten zusammen

Mit künstlicher Intelligenz zur genaueren Ektasie-Erkennung

Erhöhte Genauigkeit bei der Beurteilung des Ektasierisikos durch die Kombination von Pentacam® und Corvis® ST

Tomographische und biomechanische Daten ergeben im Verbund die höchste Sensitivität

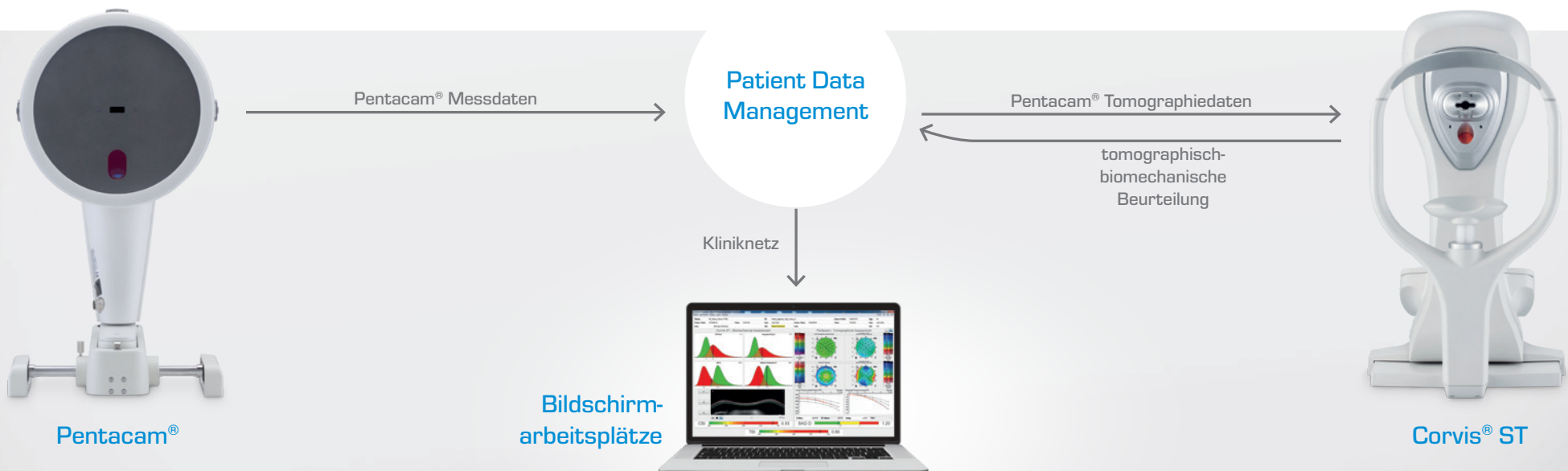
Die Pentacam® und das Corvis® ST lassen sich spielend leicht zusammenschalten: einfach beide Geräte an denselben Computer oder über das Kliniknetz miteinander verbinden. Alles Weitere erfolgt automatisch. Die Messungen der Pentacam® und des Corvis® ST werden miteinander kombiniert und der TBI wird daraus 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. Im Jahr 2022 wurde der TBI-Algorithmus anhand eines Datensatzes von 22 Kliniken aus der ganzen Welt verfeinert. Mit den Daten von 1680 normalen Patienten (N), 1181 "bilateralen" Keratokonus-Patienten (KC), 551 topographisch normalen Augen von sehr asymmetrischen Ektasie-Patienten (VAE-NT) und 474 nicht operierte ektatische Augen (VAE-E) aus der VAE-NT-Patientengruppe konnte die frühzeitige Erkennung von Keratokonus optimiert werden. Diese Studie¹⁾ war eine der größten ihrer Art und ist nun veröffentlicht.

1) Ambrósio R Jr, et al.: Optimized Artificial Intelligence for Enhanced Ectasia Detection Using Scheimpflug-Based Corneal Tomography and Biomechanical Data. *Am J Ophthalmol.* 2023 Jul; 251:126-142. doi: 10.1016/j.ajo.2022.12.016. Epub 2022 Dec 19. PMID: 36549584

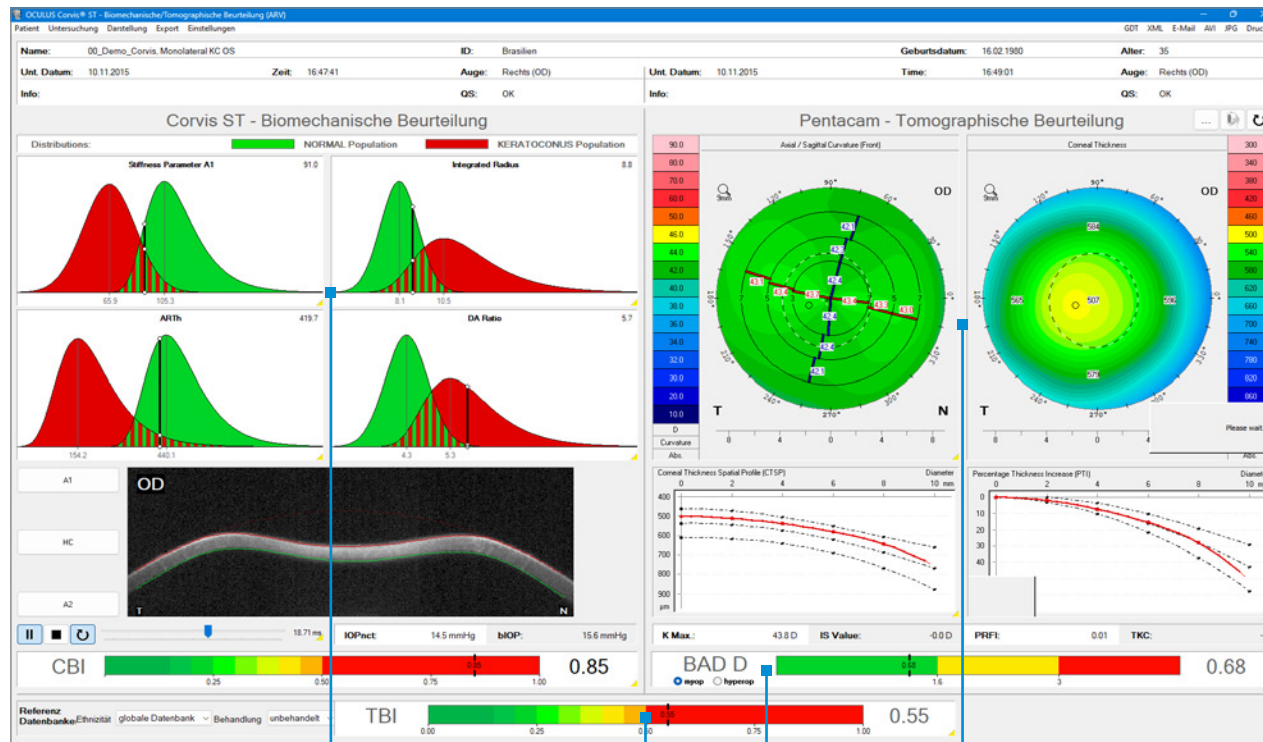


Tomographische und biomechanische Analyse

Tomographischer Biomechanischer Index (TBI)

Die Kombination macht es! 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.

Durch die Kombination tomographischer Daten der Pentacam® mit biomechanischen Daten des Corvis® ST kann die Sensitivität und Spezifität der Erkennung von Patienten mit einer Prädisposition 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 (0 = geringes Risiko, 1 = hohes Risiko), Risiken zu vermeiden und mehr Patienten sicher zu behandeln.



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

Tomographischer Biomechanischer Index (TBI)

Finaler Abweichungsindex BAD D nach Belin/Ambrósio (Pentacam®)

Tomographische Beurteilung (Pentacam®)

Biomechanische Analyse nach refraktiver Hornhautchirurgie

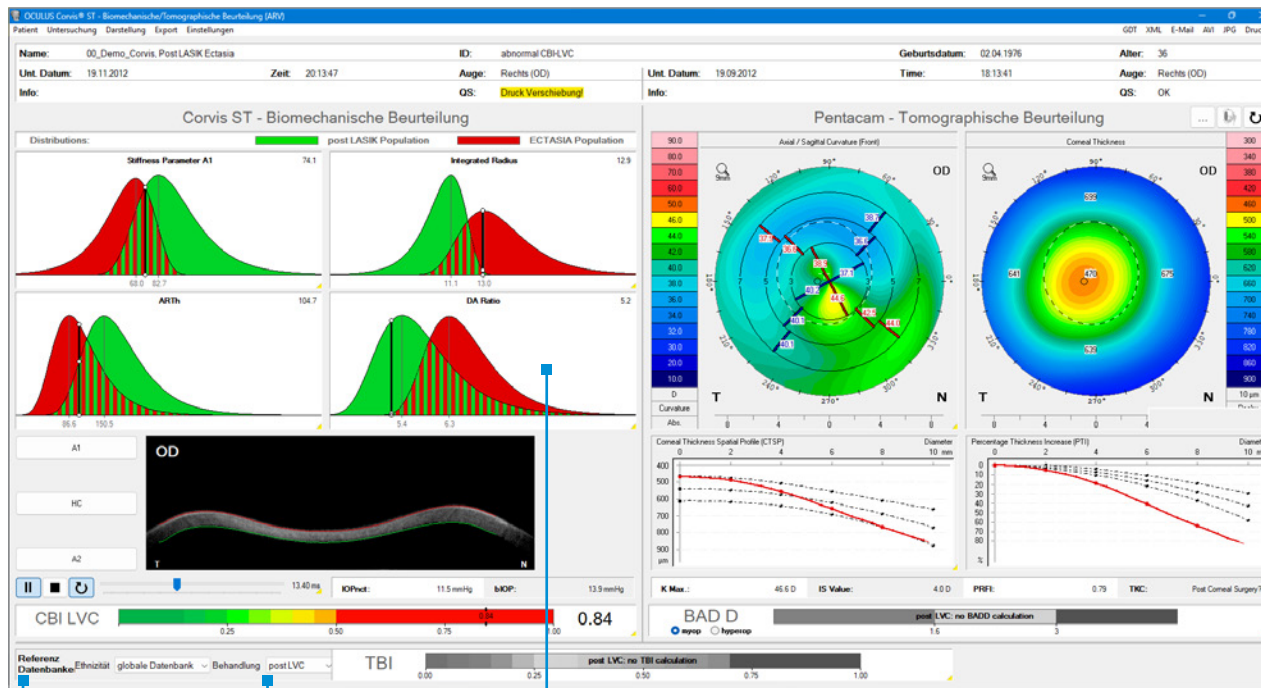
Corvis Biomechanischer Index nach Laser Vision Correction: CBI-LVC

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.

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.

Dieses Display 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 dar.

Der errechnete CBI-LVC-Wert bezieht das Risiko einer Hornhaut-Ektasie bei refraktiv-behandelten Patienten.



NEU: Auswahl der Referenzdatenbank (global oder ost-asiatische Patienten)

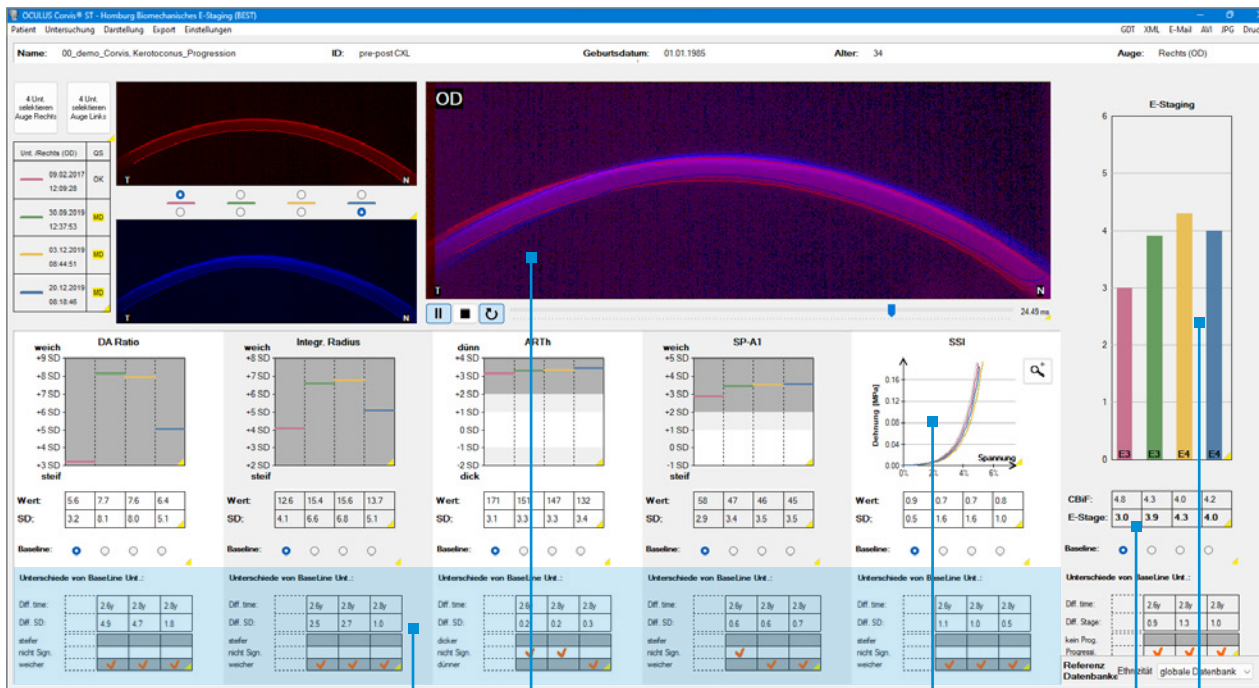
Beurteilung des Ektasierisikos post-operativ

Normdaten für DCR-Parameter in stabilen Fällen (grün) und Ektasien nach LVC (rot)

BEST Display

Homburg Biomechanisches E-STaging Display: quantifiziert frühe biomechanische Veränderungen

Biomechanische Veränderungen im Zeitverlauf erkennen: Sowohl das Fortschreiten eines Keratokonus als auch die Verbesserung nach cornealem Crosslinking lassen sich am frühesten 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 Crosslinking 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)

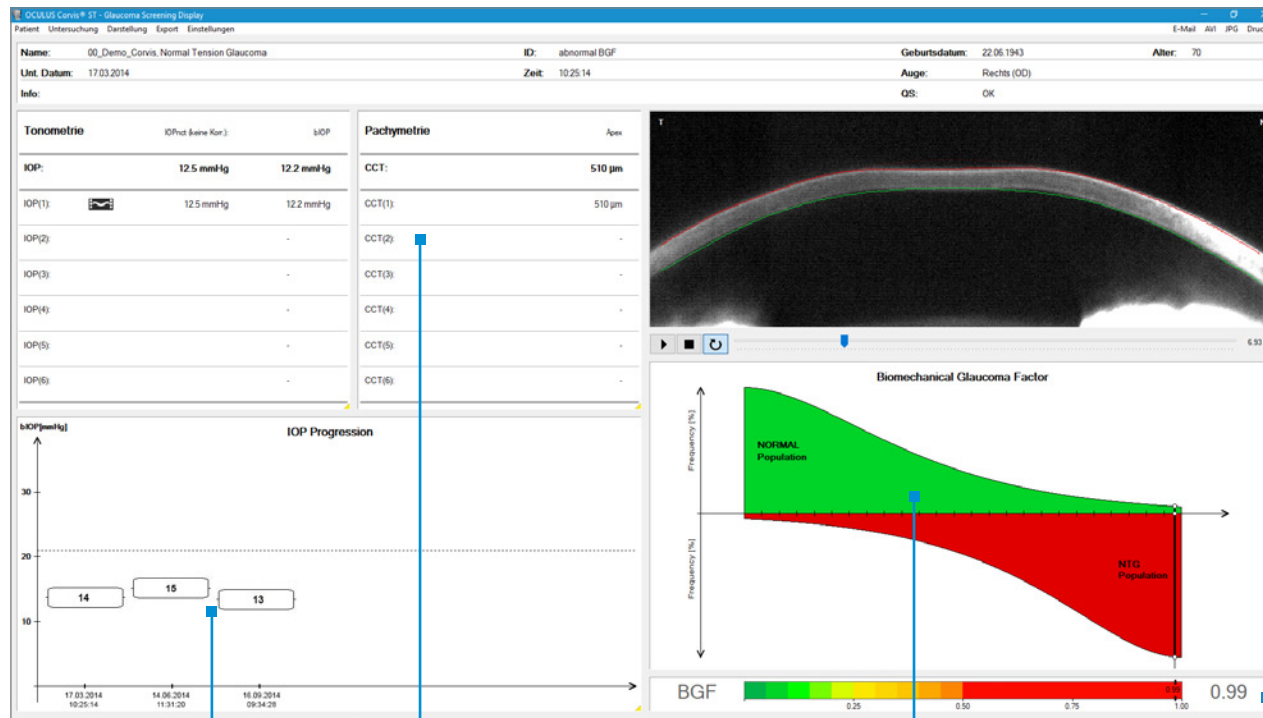
Diese revolutionäre Software ermöglicht ein einfaches Glaukom-Screening auf Grundlage der biomechanischen Reaktion. Damit bietet sie einen neuen Ansatz zur Erkennung des Normaldruck-Glaukoms, unabhängig vom IOP.

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 druckunabhängige Risikoindikatoren dienen können. Auf dieser Grundlage wurde der Biomechanische Glaukom Faktor (BGF) entwickelt.²⁾

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

2) Acta Ophthalmol. 2019 Nov;97(7):e962-e967. doi: 10.1111/aos.14115
A new biomechanical glaucoma factor to discriminate normal eyes from normal pressure glaucoma eyes.



IOP-Verlaufsdigramm

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 Welt des Corvis® ST

Entdecken Sie neue Möglichkeiten für sich und Ihre Patienten!



Die Köpfe hinter der Software

Überblick

Standard Software

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

Software zur Dynamic Corneal Response (optional)

- Vinciguerra Screening Report (CBI)
- Tomographisch-biomechanische Beurteilung (TBI)
- Befundanalyse nach LVC (CBI-LVC)
- Homburg Biomechanisches E-Staging Display (BEST)
- Spannungs-Dehnungskurven und SSI

Glaukom-Screening-Software (optional)

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

"Die Biomechanik der Hornhaut hat sich als synergistischer Ansatz zur Hornhauttomographie bei der Beurteilung für eine Ektasie Prädisposition 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 Biomechanische Index (CBI) hat in mehreren unabhängigen Studien eine hohe Sensitivität und Spezifität 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 und 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 refraktiven 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

Blieben 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	100 - 240 V AC
Frequenz	50/60 Hz
Empfohlene Computer-Spezifikationen	Intel® Core™ i5, 500 GB SSD, 8 GB RAM, Windows® 11, Intel® HD Graphics



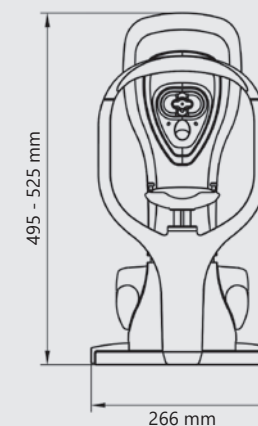
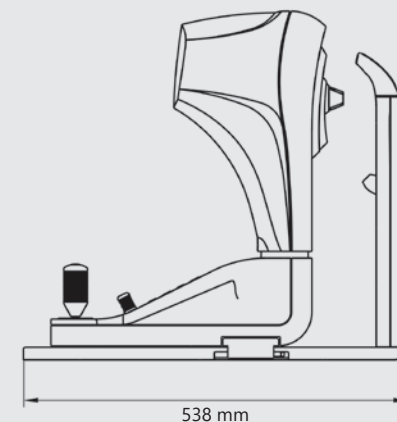
Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

WWW.OCULUS.DE



OCULUS ist zertifiziert gemäß
DIN EN ISO 13485 MDSAP

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 (02/24).



12/0224/DE/FR
P/72100/DE