

Keeler Applanationstonometer (KAT)

Gebrauchsanleitung



Keeler

Weiter ▶

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

- 1.1 Kurzbeschreibung des Instruments
- 1.2 Vorgesehener Verwendungszweck/Zweck des Instruments
- 1.3 Wie der Augeninnendruck gemessen wird
- 1.4 Vorteile der Verwendung eines Goldmann-Tonometers

2. Symbole

3. Sicherheit

- 3.1 Angewandte Standards
- 3.2 Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen

4. Reinigungs- und Desinfektionsvorschrift

- 4.1 Reinigung des Tonometerkörpers
- 4.2 Desinfektion der Tonometerprismen

5. Tonometerprisma-Einsatzprüfung

6. Bezeichnung von Komponenten: KAT Typ R und Typ T

7. Messverfahren

- 7.1 Installation an der Spaltlampe
 - 7.1.1 Keeler Applanationstonometer (Typ T)
 - 7.1.2 Applanationstonometer ‚Keeler fest‘ (Typ R)

7.2 Vorbereitung des Patienten

7.3 Vorbereitung des Spaltlampeninstruments für Untersuchungen bei 10facher Vergrößerung

7.4 Verwendung des Instruments/Durchführung einer Messung

- 7.4.1 Anweisungen für den Patienten
- 7.4.2 Durchführung der Messung

8. Problemlösungen

9. Allgemeine Informationen und Anregungen bezüglich Messung

10. Astigmatismus

11. Routinemäßige Instrumentwartung

- 11.1 Prüfverfahren bei auf 0 eingestellter Messtrommel
- 11.2 Prüfverfahren bei auf 2 eingestellter Messtrommel
- 11.3 Prüfverfahren bei auf 6 eingestelltem Kalibrierarm

12. Service und Kalibrierung

13. Spezifikationen

- 13.1 Transport-, Lager- und Arbeitsbedingungen
- 13.2 Technische Spezifikationen

14. Zubehör und Garantie

15. Kontaktangaben

Bitte klicken Sie auf das Inhaltsverzeichnis, um direkt zum von Ihnen gewählten Abschnitt zu gehen, oder navigieren Sie mit den Buttons ‚Weiter‘ und ‚Zurück‘ (rechts). Durch Klicken auf ‚Home‘ gelangen Sie zu dieser Seite zurück.

Im Zuge unserer Politik der ständigen Produktentwicklung behalten wir uns das Recht vor, Spezifikationen jederzeit unangekündigt zu ändern.

Keeler

◀ Zurück Weiter ▶

1. Einleitung

Wir gratulieren Ihnen zum Kauf dieses Keeler Applanationstonometers (KAT).

Bitte lesen Sie diese Anleitung vor Benutzung Ihres KAT sorgfältig durch. Dadurch wird die Sicherheit von Patienten und Ihr Vertrauen in die von ihm ermittelten Messungen gewährleistet. Diese Anleitung ist zur künftigen Verwendung sicher aufzubewahren.

1.1 Kurzbeschreibung des Instruments

Das Keeler Applanationstonometer arbeitet nach dem „Goldmann-Prinzip“. Dabei wird der Augeninnendruck messtechnisch aus der Kraft ermittelt, die zum Abflachen (Applanieren) einer konstanten Partie (3,06 mm) der Cornea erforderlich ist. Ein spezielles desinfiziertes (oder einmal gebrauchtes) Prisma wird auf den Tonometerkopf montiert und dann auf der Cornea platziert.

Der Optiker betrachtet sich mithilfe eines Spaltlampen-Biomikroskops bei 10facher Vergrößerung, mit einem Blaufilter, zwei fluoreszierende grüne Halbkreise. Die auf den Tonometerkopf ausgeübte Kraft wird dann mithilfe des Reglers justiert, bis die Innenkanten dieser grünen Halbkreise aufeinandertreffen.

Weil es zu physischem Kontakt mit der Cornea kommt, ist es notwendig, ein geeignetes Lokalanästhetikum auf die Cornea des Patienten aufzutragen.

1.2 Vorgesehener Verwendungszweck/ Zweck des Instruments

Das Keeler Applanationstonometer (KAT) ist für die Messung des Augeninnendrucks angezeigt, um so die Glaukomuntersuchung und -diagnose zu unterstützen.

Das KAT ist ein Zubehörteil für die meisten „Turmbeleuchtungs“-Spaltlampen. Dank seiner Vielseitigkeit kann es auf von vielen Herstellern produzierte Spaltlampen montiert und mit diesen verwendet werden.

Das KAT darf nur von geschultem Personal verwendet werden. US-Bundesrecht beschränkt den Verkauf dieses Gerätes auf Ärzte bzw. auf ärztliche Anordnung hin.

Der Hersteller lehnt jegliche Verantwortung und Gewährleistung ab, falls das Instrument in irgendeiner Weise manipuliert bzw. routinemäßige Wartung unterlassen wird oder auf eine Weise erfolgt, die nicht dieser Herstellervorschrift entspricht.



KAT Typ R (fest) auf Spaltlampe

1. Einleitung

1.3 Wie der Augeninnendruck gemessen wird

Die Cornea wird durch ein Acryl-Messprisma auf einer Ringhalterung am Ende der Tonometer-Sensorarm-Baugruppe abgeflacht. Die Druckoberfläche ist flach, mit glatten oder abgerundeten Rändern, um jegliche Beschädigung der Cornea zu vermeiden.

Das Messprisma wird durch Vorwärtsbewegen der Spaltlampe mit dem Patientenauge in Kontakt gebracht. Die Messtrommel wird dann gedreht, um den Druck auf das Auge zu erhöhen, bis eine kontinuierliche, gleichmäßige applanierte Oberfläche mit 3,06 mm Durchmesser (7,354 mm² Fläche) erzielt wird. Das Verdoppelungsprisma teilt das Bild und präsentiert die beiden gegenüberliegenden Halbkreishälften mit 3,06 mm (nähere Angaben siehe Abschnitt 7.4.2 Messverfahren).

Position der Messtrommel	Kraft mN	Druck kPa	mmHg
1	9,81	1,33	10
2	19,62	2,66	20
3	29,43	39,9	30
4	39,24	53,2	40
5	49,05	66,5	50
6	58,86	79,8	60
7	68,67	93,1	70
8	78,48	10,64	80

Beziehung zwischen dem Druck der Messtrommel und der Kraft und dem Druck auf der applanierten Oberfläche.

Die Augeninnendruck, ausgedrückt in mmHg, wird durch Multiplizieren der Trommelmessung mit zehn berechnet (zur Umrechnung von einer Einheit in eine andere).

1.4 Vorteile der Verwendung eines Goldmann-Tonometers

- Der Augeninnendruck kann während einer routinemäßigen Untersuchung mit der Spaltlampe gemessen werden.
- Die Standardabweichung unter Einzelmessungen beträgt ungefähr $\leq 0,5$ mmHg.
- Der Wert ist in mmHg ausgedrückt und direkt am Instrument abgelesen.
- Die Steifigkeit der Sklera braucht nicht berücksichtigt zu werden, weil das geringe bewegte Volumen (0,56 mm³) den Augeninnendruck nur um etwa 2,5 % erhöht.
- Es bestehen keine Schwierigkeiten hinsichtlich Standardisierung und Kalibrierung.

Keeler

2. Symbole



Die mit Warnung und Achtung gekennzeichneten Benutzervorschriften sowie zusätzliche Informationen lesen



Das CE-Zeichen auf diesem Produkt zeigt an, dass es lt. Bestimmungen der Medizingeräte-Richtlinie 93/42/EWG geprüft wurde und sie erfüllt



Gebrauchsanleitung zu Rate ziehen



Name und Anschrift des Herstellers



Trocken halten



Zerbrechlich



Recyclingtaugliches Material

Keeler

3. Sicherheit

Dieses Instrument ist stets streng im Einklang mit den in dieser Anleitung enthaltenen Anweisungen zu benutzen.

3.1 Angewandte Standards

Das Keeler Applanationstonometer ist als nicht invasives Messgerät der Klasse I gemäß Richtlinie 93/42/EWG für medizinische Ausrüstung/Produkte designed.

Das CE-Zeichen auf diesem Produkt zeigt an, dass es lt. Bestimmungen der Medizingeräte-Richtlinie 93/42/EG geprüft wurde und sie erfüllt.

Außerdem erfüllt es **ISO 15004-1:2006** ophthalmische Instrumente – Grundlegende Anforderungen und Prüfverfahren und **BS EN ISO 14971:2007** Medizinprodukte – Anwendung des Risikomanagements auf Medizinprodukte.

Einstufung

Richtlinie 93/42/EWG: Klasse 1M (Messfunktion)

FDA: Klasse II

Keeler

3. Sicherheit

3.2 Warnhinweise und Vorsichtsmaßnahmen



- Der Eigentümer des Instruments dafür verantwortlich, Personal in seiner korrekten Verwendung zu unterweisen.
- Die Genauigkeit von Applanationsmessungen des Augeninnendrucks wird bekanntlich durch Variationen und Veränderungen der Hornhautsteifigkeit aufgrund von unterschiedlichen Hornhautdicken, intrinsischen strukturellen Faktoren oder refraktiver Hornhautchirurgie beeinflusst. Es wird empfohlen, diese Faktoren während der AID-Messung zu berücksichtigen.
- Das Produkt nicht verwenden, wenn es sichtbar beschädigt ist, und es regelmäßig auf Anzeichen von Beschädigung oder Missbrauch untersuchen.
- Die Kontaktoberfläche dieses Prismas ist jedes Mal vor Benutzung auf Beschädigung zu prüfen und wegzuwerfen, wenn Beschädigung festgestellt wird.
- Wir raten von der Verwendung des Prismas ab, wenn es mehr als zwei Jahre alt ist – weil es nach dieser Zeit möglich ist, dass Körper- bzw. Sterilisierungsflüssigkeiten einsickern, was zu möglichen Sterilitäts- und Kreuzkontaminationsproblemen führt.
- Ausschließlich im Einklang mit dem in Abschnitt 4 (Reinigung dieser Anleitung aufgeführten Verfahren dekontaminieren/ reinigen.

- Zum Reinigen des Körpers des Applanationsstonometers ausschließlich mit Wasser angefeuchtete Tücher verwenden. Weder ätzende Produkte noch Alkohol verwenden.
- Keeler Applanationsstonometer sind jährlich zu warten und zu kalibrieren. Etwaige Wartung oder Reparaturen/ Modifikationen sind ausschließlich von Keeler Ltd. oder entsprechenden geschulten und befugten Vertriebspartnern durchzuführen. Der Hersteller lehnt jegliche Verantwortung für Verlust und/oder Schäden infolge von unbefugten Reparaturen ab; außerdem lassen alle derartigen Handlungen die Garantie erlöschen.
- Das Instrument niemals verwenden, wenn Umgebungstemperatur, atmosphärischer Druck und/oder relative Feuchtigkeit außerhalb der in dieser Anleitung festgelegten Grenzen liegt.
- Falls das Instrument Stöße erleidet (wenn es z. B. versehentlich herunterfällt), ist das in Abschnitt 12 („Kalibrierung“) erläuterte Verfahren zu befolgen; ggf. ist das Instrument zur Reparatur an den Hersteller zurückzugeben.
- Ausschließlich das aufgeführte Zubehör in Verbindung mit dem Instrument benutzen; besagtes Zubehör nur im Einklang mit den in den Anleitungen aufgeführten Verfahren verwenden.
- Stets aufmerksam die Sicherheitsmaßregeln und die anderen hierin veröffentlichten Vorkehrungen beachten.

Keeler

4. Reinigungs- und Desinfektionsvorschrift

4.1 Reinigung des Tonometerkörpers

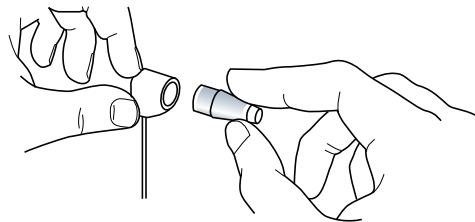
- Bei diesem Instrument sollte ausschließlich manuelle Reinigung ohne Eintauchen (lt. Beschreibung) zur Anwendung kommen.
- Die Außenfläche mit einem sauberen, saugfähigen, fusselfreien, mit einer Wasser/Reiniger-Lösung (2 Vol.-% Reiniger) oder Wasser/Isopropylalkohol-Lösung (70 Vol.-% IPA) angefeuchteten Tuch abwischen.
- Besonders darauf achten, dass das Tuch nicht mit Lösung gesättigt ist.
- Oberflächen müssen mit einem sauberen, fusselfreien Tuch vorsichtig von Hand getrocknet werden.
- Reinigungsmaterialien sind sicher zu entsorgen.

4. Reinigungs- und Desinfektionsvorschrift

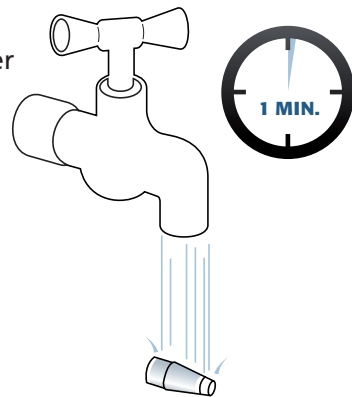
4.2 Desinfektion der Tonometerprismen

Stets die Tonometerprismen vor Gebrauch desinfizieren. Zur Verhütung jeglicher Kontamination muss auf Handhygiene geachtet werden.

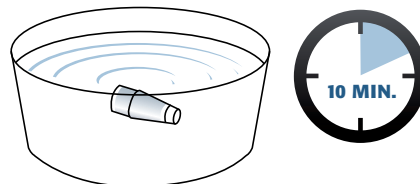
- 1** Das Tonometerprisma vorsichtig aus dem Prismenhalter nehmen.



- 2** Das Tonometerprisma ungefähr 1 Minute lang unter kaltem fließendem Wasser waschen, um sicherzustellen, dass das Tonometerprisma physisch sauber ist, bevor es dem Desinfektionsverfahren unterzogen wird.

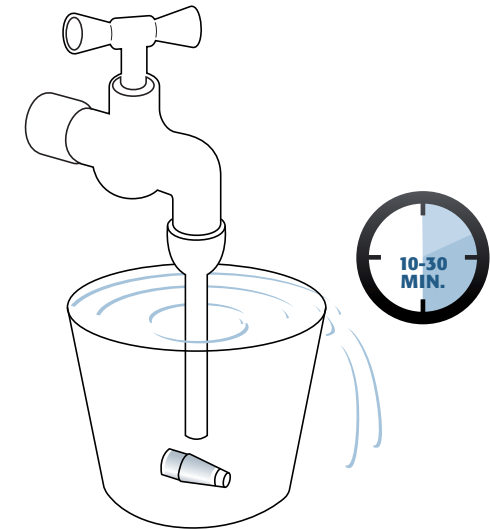


- 3** Das Tonometerprisma in die Desinfektionsflüssigkeit eintauchen. Es gibt unterschiedliche Desinfektionsmitteltypen.

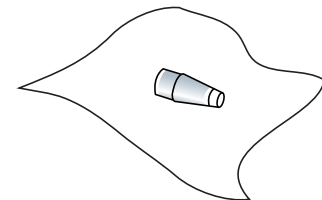


Sich bzgl. Anweisungen, Konzentration und Eintauchzeit bitte an den Desinfektionsmittellösungs-Leitfaden halten. (Beispiel: Pantasept – 3 % wässrige Lösung für 10 Minuten, Wasserstoffperoxid 3 % wässrige Lösung für 10 Minuten, Natriumhypochlorit 10 % wässrige Lösung für 10 Minuten usw.)

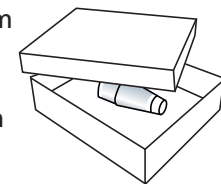
- 4** Das Desinfektionsmittel 10 bis 30 Minuten in fließendem Wasser vom Prisma abspülen.



- 5** Das desinfizierte Tonometerprisma mit einem sauberen, weichen Tuch trocknen.



- 6** Das Tonometerprisma einsatzbereit in einem geeigneten Behälter aufbewahren.
Die verwendeten Desinfektionsflüssigkeiten sicher entsorgen.



⚠ Nicht mit Folgenden desinfizieren:
Alkohol, Aceton, UV-Strahlung, Sterilisation, mehr als einstündigem Eintauchen in Flüssigkeit, Temperaturen über 60 °C

Keeler

5. Tonometerprisma-Einsatzprüfung

Tonometerprisma unter Spaltlampe prüfen und sicherstellen, dass keine Risse/Absplitterungen vorliegen. Beim Diagnoseverfahren verwendete Chemikalien (zum Beispiel: Fluoreszein) gelangen in die Risse und sind bei Beobachtung unter einer Spaltlampe erkennbar. Nicht benutzen, wenn irgendwelche Anzeichen von Rissen oder Absplitterungen vorliegen.

Keeler

6. Bezeichnung von Komponenten: KAT Typ R und Typ T

1. Kontrollgewichtsgehäuse
2. Drehbarer Messknopf
3. Verdoppelungsprisma
4. Messarm
5. Herstellerdaten
6. Montagebaugruppe Typ T
7. Montagebaugruppe Typ R
8. Kalibrierarm-Baugruppe



KAT Typ R (fest)
Teilenummer: 2414-P-2040



KAT Typ T (wegnehmbar)
Teilenummer: 2414-P-2030

Keeler

7. Messverfahren

7.1 Installation an der Spaltlampe

Vor Installation des Tonometers an einer Spaltlampe ist sicherzustellen, dass sie füreinander geeignet sind.

7.1.1 Keeler Applanationstonometer (Typ T)

- Die Führungsplatte im Tonometer/Prüfstangen-Aufnahmeloch an der Spaltlampe positionieren.
- Tonometer aus der Verpackung nehmen und es montieren, indem der Stift an seiner Basis in eine der beiden möglichen Öffnungen (für das rechte oder linke Auge) auf der horizontalen Führungsplatte über der Spaltlampenachse eingesetzt wird. Diese Positionen sind mit der Mikroskop-Optik verbunden, und die Beobachtung kann entweder durch das rechte oder das linke Okular erfolgen.
- Das Tonometer gleitet leicht auf die Stützplatte; Stabilität wird durch die Arretierstifte gewährleistet.
- Um ein möglichst klares und reflexionsfreies Bild zu erhalten, sollte der Winkel zwischen der Beleuchtung und dem Mikroskop etwa 60 ° betragen und die Spaltblende ganz geöffnet sein.
- Bei Nichtgebrauch ist das Tonometer von der Spaltlampe zu entfernen und sicher wieder in die Verpackung zu geben oder an einem geeigneten Ort aufzubewahren.



Keeler

7. Messverfahren

7.1.2 Applanationstonometer ‚Keeler fest‘ (Typ R)

Dieses Instrument ist für jene bestimmt, die wollen, dass das Tonometer ständig an der Spaltlampe bleibt.

- Die Platte für das Tonometer auf den Mikroskopkörper montieren. Hierfür wird die Sicherungsschraube benutzt.
- Anschließend das Tonometer auf die Montagesäule montieren.
- Das Tonometer zur Untersuchung vorwärts vor das Mikroskop schwenken. Eine Kerbposition gewährleistet exakte Zentrierung des Prismas mit dem linken Objektiv.
- Um ein möglichst klares und reflexionsfreies Bild zu erhalten, sollte der Winkel zwischen der Beleuchtung und dem Mikroskop etwa 60° betragen und die Spaltblende ganz geöffnet sein.
- Bei Nichtgebrauch ist das Instrument herumzuschwenken und in einer Kerbposition rechts am Mikroskop zu sichern.



Keeler

7. Messverfahren

7.2 Vorbereitung des Patienten

- Zum Betäuben der Cornea ist ein geeignetes Lokalanästhetikum zu verwenden.
- Einen Streifen Papier (in Fluoreszein getränkt) nahe dem äußeren Lidwinkel im unteren Bindehautsack platzieren. Nach ein paar Sekunden wird die Tränenflüssigkeit gefärbt und kann das Papier entfernt werden. Bei Verwendung von Tropfen empfehlen wir eine 0,5%ige Lösung von Fluoreszein-Natrium. Bei Verwendung einer 1%igen oder 2%igen Lösung einen Glasstab benutzen, um eine geringe Menge Flüssigkeit in den Bindehautsack einzuführen.
- Das Kinn – des an der Spaltlampe sitzenden – Patienten auf der Kinnstütze platzieren und sicherstellen, dass die Stirn die Stirnstütze berührt.
- Die Kinnstütze so einstellen, dass sich das Patientenauge auf der richtigen Höhe befindet (die meisten Spaltlampen haben eine Markierung an der Kinnstützensäule, für korrekte Höheneinstellung).

7. Messverfahren

7.3 Vorbereitung des Spaltlampeninstruments für Untersuchungen bei 10facher Vergrößerung

- Vor Beginn der Messung prüfen, dass die Spaltlampenokulare korrekt fokussiert sind.
- Den Helligkeitsregler des Instruments auf eine intensitätsarme Position einstellen.
- Den Beleuchtungswinkel der Spaltlampe auf ungefähr 60° einstellen, um unerwünschte Reflexionen zu minimieren.
- Den Blaufilter in den Spaltlampen-Strahlengang einsetzen und die Spaltblende ganz öffnen.
- Das Verdoppelungsprisma mit Pantasept-Flüssigkeit bei einer Konzentration von 0,5 % bis 3,0 % oder mit einer ähnlichen Desinfektionsmittellösung reinigen, die für organisches Glas („Plexiglas“) unschädlich ist. Nach der Reinigung die Verdoppelungsprismen in destilliertem Wasser spülen und trocknen lassen. Eine vollständige Anleitung zur Reinigung des Prismas wird an früherer Stelle in dieser Anleitung behandelt.

- Das Verdoppelungsprisma in den Halter setzen und die ‚Nullmarkierung‘ mit der weißen Fluchtungsline auf dem Prismenhalter ausrichten. Dadurch wird gewährleistet, dass die Visiere einen horizontalen Spalt aufweisen.
- Den Messarm so einfügen, dass der Messkopf und die optischen Mikroskopachsen konvergent sind.
- Die Messtrommel in Position 1 drehen.



Keeler

7. Messverfahren

7.4 Verwendung des Instruments/Durchführung einer Messung

7.4.1 Anweisungen für den Patienten

- Der Kopf des Patienten muss fest auf der Kinnstütze und der Stirnstütze positioniert sein. Ggf. kann ein Band benutzt werden, um den Kopf stillzuhalten.
- Den Patienten bitten, geradeaus zu blicken. Ggf. ein Fixierziel benutzen, um die Augen stillzuhalten.
- Wir empfehlen, den Patienten während der Untersuchung gelegentlich daran zu erinnern, die Augen weit offen zu halten. Ggf. kann der Optiker mit den Fingerspitzen die Lider offenhalten, wobei sorgfältig darauf zu achten ist, dass kein Druck auf das Auge ausgeübt wird.
- Beim Anheben der Lider muss der Winkel zwischen dem Mikroskop und dem Beleuchtungsgerät auf etwa 10° verringert werden, sodass der Lichtstrahl durch den Körper des Prismas gelangt. In dieser Position sollte es möglich sein, ein reflexionsfreies Bild zu erhalten.
- Unmittelbar vor der Messung den Patienten bitten, die Augen ein paar Sekunden lang zu schließen, um sicherzustellen, dass die Cornea ausreichend von der Tränenflüssigkeit, die die Fluoreszein-Lösung enthält, benetzt ist.

7. Messverfahren

7.4.2 Durchführung der Messung

- Die Spaltlampe vorwärts bewegen, um das Messprisma mit der Mitte der Cornea im Bereich über der Pupille in Kontakt zu bringen. Der Limbus wird mit einem bläulichen Licht beleuchtet. Der Optiker kann dieses Phänomen besser direkt von der gegenüberliegenden Seite aus beobachten.
- Sobald der korneale Limbus korrekt beleuchtet ist, die gesamte Vorwärtsbewegung der Spaltlampe sofort einstellen.
- Nachdem Kontakt hergestellt ist, die Cornea durch das Mikroskop beobachten. Bei auf Position 1 eingestellter Messtrommel pulsieren die beiden halbkreisförmigen Fluoreszein-Ringe (deren Größe je nach Augendruck schwankt) rhythmisch, wenn sich das Tonometer in der für die Messung richtigen Position befindet.
- Mit dem Spaltlampen-Joystickregler etwa nötige Korrekturen vornehmen, bis die applanierte Oberfläche als zwei halbkreisförmige, flächengleiche Oberflächen in der Mitte des Sichtfeldes beobachtet wird. (Abbildung 1). Geringfügige Abwärtseinstellungen mit dem Joystick wirken sich nicht auf die Größen der halbkreisförmigen Bilder aus.

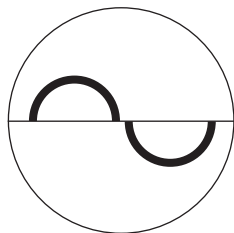


Abbildung 1: Halbkreisförmige Bilder in der Mitte des Sichtfeldes.

- Den Applanationsdruck dadurch erhöhen, dass die Tonometer-Messtrommel gedreht wird, bis die Ränder der Fluoreszein-Ringe einander berühren und kreuzen, während das Auge pulsiert (Abbildung 2). Die Breite der Fluoreszein-Ringe um die Kontaktposition des Messprismas herum sollte etwa 1/10 des Durchmessers der Applanationsoberfläche (0,3 mm) gleichen.
- Zum Lesen der Skala die Anzeigen mit dem Faktor zehn (10) multiplizieren. Das Ergebnis ist der in mmHg ausgedrückte Augendruck.

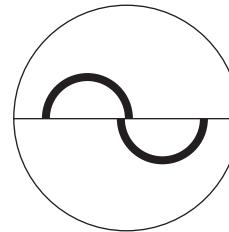
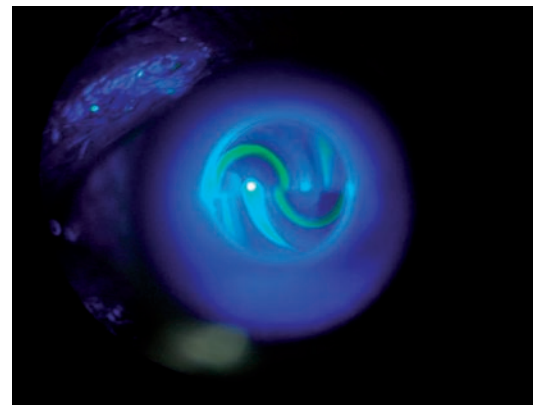


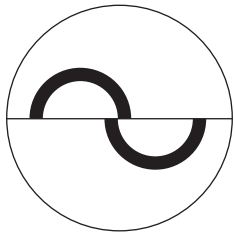
Abbildung 2: Korrekte Endposition



Keeler

8. Problemlösungen

1. Der Fluoreszein-Ring ist zu breit oder zu schmal

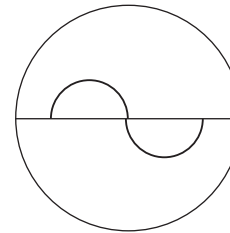


Ursache:

Die Fluoreszein-Halbkreise sind zu breit. Das Messprisma wurde nach der Reinigung nicht getrocknet, oder die Augenlider kamen während der Messung mit dem Messprisma in Kontakt. Die Druckanzeige ist höher als der wirkliche Augeninnendruck.

Korrektur:

Die Spaltlampe zurückbewegen und das Messprisma mit einem sterilen Wattebausch oder fusselfreien Tuch trocknen.



Ursache:

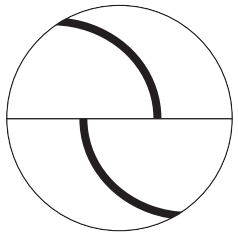
Die Fluoreszein-Halbkreise sind zu schmal. Die Tränenflüssigkeit ist während der andauernden Messung getrocknet. Die Druckanzeige ist niedriger als der wirkliche Augendruck.

Korrektur:

Die Spaltlampe zurückbewegen und den Patienten bitten, ein- bis zweimal die Augen zu schließen. Anschließend das Messverfahren wiederholen.

8. Problemlösungen

2. Das Messprisma berührt nicht die Cornea, oder es wurde zu viel Kraft angewandt



Ursache:

Wenn der Patient den Kopf auch nur gering zurückzieht, werden die Impulse unregelmäßig und wird der Kontakt des Messprismas mit dem Auge intermittierend. Wenn der Patient den Kopf noch weiter zurückzieht, verschwinden die Fluoreszein-Halbkreise völlig.

Korrektur:

Nach Möglichkeit den Kopf des Patienten mit einem Band in Position halten.

Ursache:

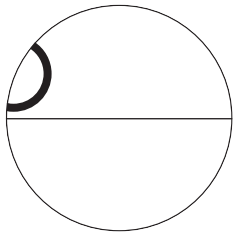
Falls, während der Messung, die Spaltlampe vorwärts zum Patienten hin bewegt wird oder der Patient sich hin zur Spaltlampe bewegt, wird der Sensorarm gedrückt und dadurch Kontakt mit einer Anschlagfeder hergestellt. Die Applanationsoberfläche wird zu groß. Das Bild ändert sich nicht, wenn die Messtrommel gedreht wird.

Korrektur:

Die Spaltlampe zurückziehen, bis regelmäßige Impulse und eine entsprechend kleinere Applanationsoberfläche erzielt werden. Dies ist die korrekte Messposition, bei der Druckschwankungen keine unmittelbaren Variationen der Applanationsoberfläche verursachen.

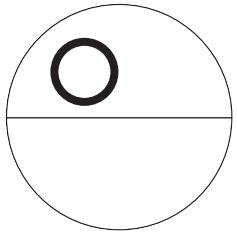
8. Problemlösungen

3. Die beiden Halbkreise sind nicht mittig im Sichtfeld



Korrektur:

Mithilfe des Joysticks die Spaltlampe nach oben und nach links bewegen.

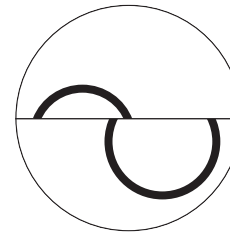
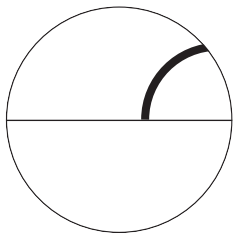


Ursache:

Die Ringe sind zu weit rechts.

Korrektur:

Mithilfe des Joysticks die Spaltlampe nach rechts bewegen.



Ursache:

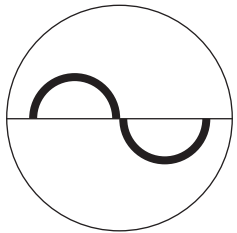
Die Anzeige in dieser Position ist erheblich höher als der wirkliche Augendruck.

Korrektur:

Mithilfe des Spaltlampen-Höhenverstellmechanismus die Spaltlampe herablassen, bis die beiden Fluoreszein-Halbkreise gleichgroß sind. Der Messdruck wird dann verringert.

8. Problemlösungen

4. Die Innenränder der Fluoreszein-Ringe sind nicht ausgerichtet und berührend

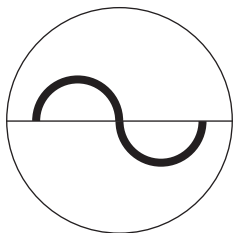


Ursache:

Die halbkreisförmigen Bilder sind gut zentriert. Die Außenränder sind ausgerichtet, die Innenränder aber nicht.

Korrektur:

Druck durch Drehen der Messtrommel erhöhen.

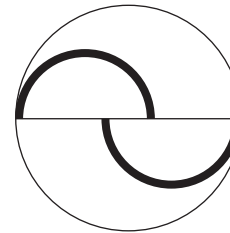


Ursache:

In diesem Fall sind die Innenränder eines Halbkreises mit den Außenrändern des anderen ausgerichtet.

Korrektur:

Druck durch Drehen der Messtrommel erhöhen.

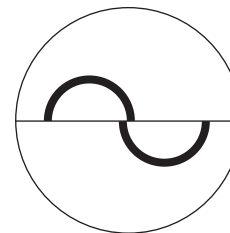


Ursache:

Es kam übertriebener Druck zur Anwendung.

Korrektur:

Druck verringern, bis die halbkreisförmigen Bilder näher zusammenkommen und die Innenränder endlich miteinander fluchten, wie in der letzten Abbildung gezeigt.



Korrekte Endposition

Die Innenränder der Fluoreszein-Halbkreisbilder sind ausgerichtet und berühren sich gerade eben.



9. Allgemeine Informationen und Anregungen bezüglich Messung

WICHTIGER HINWEIS

Die Messung muss so schnell wie möglich an jedem Auge durchgeführt werden. Falls Epitheltrocknung festgestellt wird, empfehlen wir, Sehschärfe und Sichtfelder des Patienten zu untersuchen.

Das Druckmessverfahren kann mehrmals wiederholt werden. Nervöse oder ängstliche Patienten haben während des ersten Messverfahrens oft einen höheren Augeninnendruck.

Es wurde festgestellt, dass der Druck während der ersten Minuten des Verfahrens zunimmt, wenn der Patient feststellt, dass die tonometrische Untersuchung nicht unangenehm ist. Bei korrekter Betäubung und ganz offenen Augen verspürt der Patient überhaupt nichts. Deshalb empfehlen wir die Durchführung eines vorläufigen Messverfahrens an jedem Auge, dessen Ergebnisse nicht berücksichtigt werden müssen. Nach Abschluss des vorläufigen Verfahrens werden drei Messverfahren an jedem Auge durchgeführt. Diese Anzeigen stimmen, wenn sich der Druck stabilisiert hat. Wenn die Messverfahren korrekt durchgeführt werden, schwanken die Ergebnisse der folgenden Messungen um nur etwa 0,5 mmHg.

Wenn das Messverfahren für ein Auge übertrieben lange andauert, kommt es zu einem Trocknungsphänomen am Kornealepithel beider Augen.

Ein Ring von fluoreszenten Ablagerungen bildet sich um die Cornea-Kontaktoberfläche herum und um das Messprisma am untersuchten Auge herum. Das andere Auge weist fluoreszente trockene Bereiche auf – sie ähneln einer Landkarte, wirken sich hindernd aus und machen die Messung unzuverlässig.

Das Auge erholt sich schnell von jeglicher kornealen Trockenheit, ohne Behandlungsbedarf. Die Sehschärfe kann vorübergehend von feinen Epitheldefekten betroffen sein.

Keeler

10. Astigmatismus

Wenn die Cornea kugelig ist, können Messungen jeden Meridian entlang erfolgen. Es ist jedoch üblich, den horizontalen 0°-Meridian entlang zu messen. Dies ist nicht der Fall bei Messungen an Augen, die von Hornhaut-Astigmatismus über 3 Dioptrien betroffen sind, da die abgeflachten Bereiche nicht kreisförmig, sondern elliptisch sind.

Es wurde berechnet, dass in Fällen von schwererem Hornhaut-Astigmatismus eine Oberfläche von 7,354 mm² (ø 3,06 mm) appliziert werden muss; in diesem Fall formt das Messprisma einen Winkel von 43 ° zum Meridian mit maximalem Radius.

Zum Beispiel:

Bei Hornhaut-Astigmatismus von 6,5 mm / 30 ° = 52,0 Dioptrien / 30 ° und 8,5 mm / 120 ° = 40,0 Dioptrien / 120 ° wird der 120°-Prismenwert mit der 43°-Markierung „A“ am Prismenhalter ausgerichtet.

Bei Hornhaut-Astigmatismus von 8,5 mm / 30 ° = 40,0 Dioptrien / 30 ° und 6,5 mm / 120 ° = 52 Dioptrien / 120 ° wird der 30°-Prismenwert mit der 43°-Markierung „A“ ausgerichtet.

Mit anderen Worten: die Axialposition des großen Radius (das heißt, die Achse eines negativen Zylinders) wird mit dem Prismenwert an der Markierung „A“ am Prismenträger ausgerichtet.



11. Routinemäßige Instrumentwartung

Keeler empfiehlt, dass der Benutzer diese routinemäßige Wartung häufig vornimmt, um sichere und genaue Messung zu gewährleisten. Falls das Gerät außerhalb der Kalibriertoleranzen liegt, ist es wichtig, das Gerät zwecks Reparatur und Rekalibrierung an Keeler Ltd. Windsor zurückzugeben.

11.1 Prüfverfahren bei auf 0 eingestellter Messtrommel

Kalibrierposition - 0.05:

Die Messtrommel-Nullkalibrierung um die Breite einer Kalibriermarke nach unten drehen (siehe Abbildung 3). Wenn der Sensorarm in der Freibewegungszone ist, sollte er sich in Richtung Optiker gegen den Anschlag bewegen.

Kalibrierposition + 0.05:

Die Messtrommel-Nullkalibrierung um die Breite einer Kalibriermarke nach oben drehen (siehe Abbildung 4). Wenn der Sensorarm in der Freibewegungszone ist, sollte er sich in Richtung Patient gegen den Anschlag bewegen.



Abbildung 3



Abbildung 4

Keeler

11. Routinemäßige Instrumentwartung

11.2 Prüfverfahren bei auf 2 eingestellter Messtrommel

Dies ist das wichtigste Prüfverfahren, da die Augeninnendruckmessung in diesem Bereich höchst bedeutsam ist. Wir empfehlen, diese Prüfung täglich durchzuführen.

Diese Prüfung erfolgt mithilfe des Kalibrierarms (Abbildung 5). Auf den Arm sind 5 Kreise graviert. Der mittlere Kreis entspricht Trommelposition 0, die beiden Kreise unmittelbar links und rechts entsprechen Position 2 und die beiden äußersten Kreise entsprechen Position 6. Der Arm ist nur beiderseits der 0 markiert, um Symmetrie zwecks Kalibrierung zu wahren.

Die Stange im Träger schieben, bis eine der Position 2-Markierungen am Gewicht exakt an der Referenzmarkierung des Gewichtsträgers befindlich ist (Abbildung 5). Mit dem Gewicht der Stange zum Optiker hin kann die „2“-Prüfung vorgenommen werden.

Forts. auf Seite 26

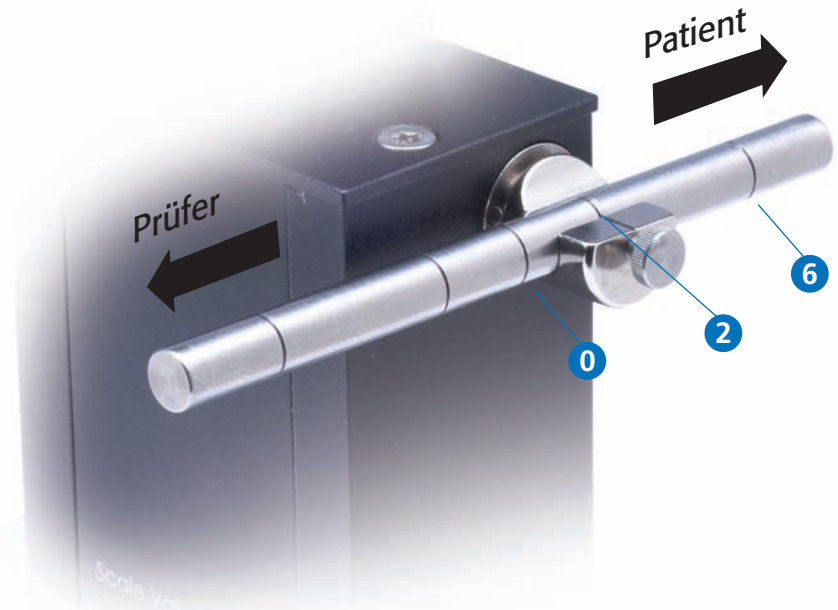


Abbildung 5: Kontrollgewicht

11. Routinemäßige Instrumentwartung

11.2 Prüfverfahren bei auf 2 eingestellter Messtrommel (Forts.)

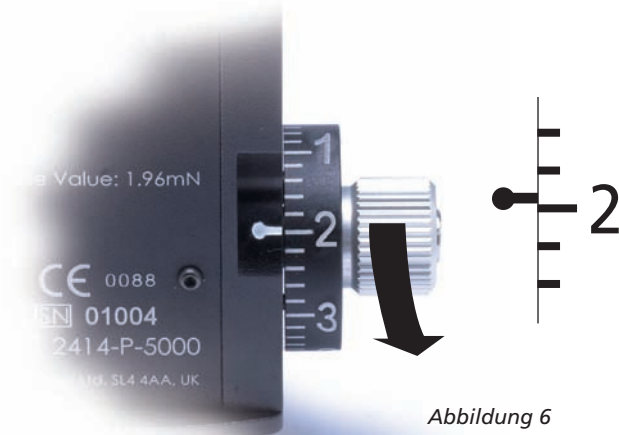
Wenn die Trommelposition 1,95 und/oder 2,05 beträgt, sollte sich der Sensorarm aus dem Freibewegungsbereich zum entsprechenden Anschlag bewegen.

Kalibrierposition 1,95:

Die Messtrommel 2-Kalibrierung um die Breite einer Kalibriermarke nach unten drehen (siehe Abbildung 6). Wenn der Sensorarm in der Freibewegungszone ist, sollte er sich in Richtung Optiker gegen den Anschlag bewegen.

Kalibrierposition 2,05:

Die Messtrommel 2-Kalibrierung um die Breite einer Kalibriermarke nach oben drehen (siehe Abbildung 7). Wenn der Sensorarm in der Freibewegungszone ist, sollte er sich in Richtung Patient gegen den Anschlag bewegen.

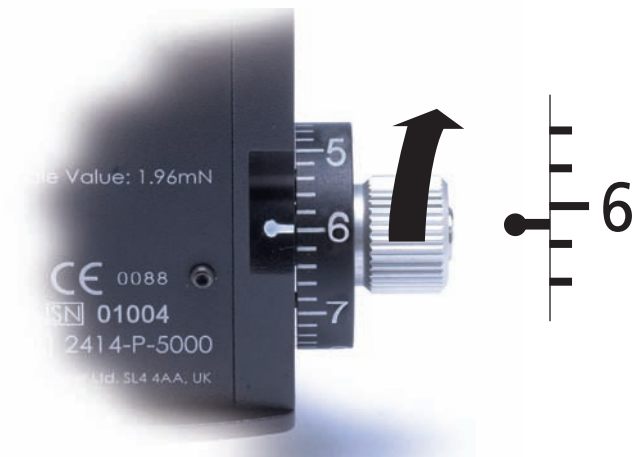


Keeler

11. Routinemäßige Instrumentwartung

11.3 Prüfverfahren bei auf 6 eingestelltem Kalibrierarm

Das Tonometer-Prüfverfahren mit einer Skala 6-Kalibrierung ist den vorstehend beschriebenen Verfahren sehr ähnlich. Die Prüfpunkte lauten 5,9 und/oder 6,1. Die Kalibriermarkierung „6“ auf der Trommel ein halbes Intervall nach unten und/oder oben mit Bezug auf die Indexmarke drehen.



Keeler

12. Service und Kalibrierung

Keeler empfiehlt die jährliche Kalibrierung des Instruments. Dies muss von einem autorisierten Servicezentrum oder Vertriebspartner durchgeführt werden.

Im Instrument befinden sich keine Teile, die vom Benutzer gewartet werden können. Service-Anleitungen stehen autorisierten Keeler-Servicezentren und von Keeler geschultem Service-Personal zur Verfügung.

Keeler

13. Spezifikationen

13.1 Transport-, Lager- und Arbeitsbedingungen

Die folgenden Umgebungsbedingungs-Grenzwerte werden für das Keeler Applanationstonometer empfohlen. Für Transport und Lagerung wird empfohlen, das Tonometer in der Originalverpackung des Herstellers aufzubewahren.

Vor Benutzung sollte sich das Tonometer mehrere Stunden lang an die räumliche Umgebungstemperatur gewöhnen können.

Umgebungsbedingungen

Transport	Temperatur	-40 °C bis +70 °C
	Luftdruck	500 hPa bis 1060 hPa
	Relative Feuchtigkeit	10 % bis 95 %
Lagerung	Temperatur	-10 °C bis +55 °C
	Luftdruck	700 hPa bis 1060 hPa
	Relative Feuchtigkeit	10 % bis 95 %
Lagerung	Temperatur	+10 °C bis +35 °C
	Luftdruck	800 hPa bis 1060 hPa
	Relative Feuchtigkeit	30 % bis 75 %

13. Spezifikationen

13.2 Technische Spezifikationen

Messkraft	Durch Hebelgewicht
Installation:	
Keeler Typ T: für Haag-Streit- Beleuchtungssysteme	Montiert an die Führungsplatte auf der optischen Achse für das Mikroskop und den Beleuchtungsgerät-Arm
Keeler Typ R: für einige Zeiss- und Haag-Streit-Beleuchtungssysteme	Montierbar auf Säule am Mikroskop
Installation	An der Führungsplatte am Spaltlampenarm montiert
Messbereich	0-80 mmHg (0-10,64 kPa)
Annäherung der Auftreffkraft am Messprisma für einen Messbereich von 0 bis 58,84 mN	Standarddivergenz: $0,49 \text{ mN} \leq 3s \leq 1,5 \% \text{ des Nennwertes}$
Betriebstemperaturbereich	Von 10 °C bis 35 °C
Messgenauigkeit	$\leq 0,49 \text{ mN}$
Nettogewicht	
Keeler Typ T	0,48 kg (ohne Zubehör)
Keeler Typ R	0,82 kg (ohne Zubehör)
Teilenummern	
Keeler Typ T	2414-P-2030
Keeler Typ R	2414-P-2040

14. Zubehör und Garantie

14.1 Zubehör

Tonometer-Verdoppelungsprisma	Teilenummer 2414-P-5001
Kalibrierarm-Baugruppe	Teilenummer 2414-P-5005
Führungsplatte Typ T	Teilenummer 2414-P-5032
Säule Typ R	Teilenummer 2414-P-5042
Luxus-Tragekoffer	Teilenummer 3414-P-7000



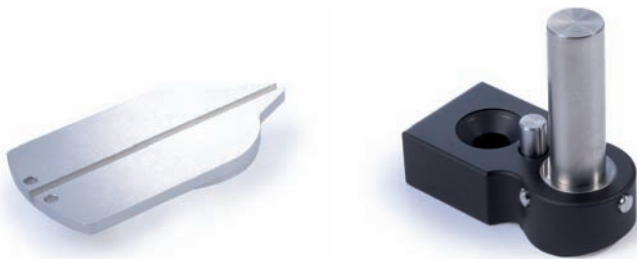
Tonometer-Verdoppelungsprisma

Kalibrierarm-Baugruppe

14.2 Produktgarantie

2 Jahre auf Verarbeitung, Material und Arbeitskosten.

Die Garantie ist von routinemäßiger Wartung abhängig und deckt weder Kalibrierung noch mechanische Probleme infolge von mangelnder Wartung, unsachgemäßer Verwendung, inkorrektem Transport oder unangemessenen Lagerbedingungen ab.



Führungsplatte Typ T

Säule Typ R



Luxus-Tragekoffer

Keeler

15. Kontaktangaben

Hersteller

Keeler Limited
Clewer Hill Road
Windsor
Berkshire SL4 4AA
UK

Freephone

(Gebührenfrei): 0800 521251
Tel.: +44 (0) 1753 857177
Fax: +44 (0) 1753 827145

Verkaufsbüro USA

Keeler Instruments Inc
3222 Phoenixville Pike
Building #50
Malvern, PA 19355
USA

Toll Free

(Gebührenfrei): 1 800 523 5620
Tel.: 1 610 353 4350
Fax: 1 610 353 7814