

# Case Report: Sklerallinsenversorgung bei Keratokonus Grad 3-4

Didier Herrmann EurOptom

Dieser Case Report ist im Rahmen des Studium zum Master of Advanced Studies in Optometrie an der Fachhochschule Nordwestschweiz entstanden.

## Abstract

In diesem Case Report geht es um eine Sklerallinsenversorgung bei einem Patienten mit einem Keratokonus Grad 3-4. Durch die ausgeprägte Ektasie auf beiden Augen ist eine Standard Keratokonus-Anpassung mit formstabilen Kontaktlinsen nicht mehr möglich. Aus diesem Grund wurde eine Minisklerallinsen-Anpassung durchgeführt. Im Verlauf traten sauerstoffbedingte Probleme auf, welche durch die Sklerallinsen begründet waren. Die Augen wurden nach einer Tragedauer von wenigen Stunden hyperämisch und der Diskomfort nahm zu. Nach dem Absetzen der Minisklerallinsen kam es zu einem sauerstoffmangelbedingten „Rebound“ Effekt. Die Augen wurden nach Abnahme für einen Zeitraum von mehreren Stunden massiv hyperämisch. Ein erneuter Versuch mit Korneallinsen blieb erfolglos.

Mit Hilfe einer neu auf dem Markt erschienen Minisklerallinse wurde die Anpassung fortgesetzt. Durch das schlankere Design des Herstellers konnte der Linsenquerschnitt minimiert werden, was zu einer besseren Sauerstoffdurchlässigkeit (Dk/t) geführt hat. Dies hat zusammen mit der Verbesserung der Materialeigenschaften zum Anpasserfolg geführt.

## 1. Anamnese

Patient: S.E. männlich 30 Jahre. Herr S. ist Asylsuchender aus dem Libanon und wurde uns für eine Sklerallinsenanpassung vom Unispital Zürich im März 2012 überwiesen. Herr S. ist aufgrund seiner sehr schlechten Sehleistung arbeitssuchend und wird deshalb über das Sozialamt finanziert. Er hat massiv Probleme in der Ferne und kann in der Nähe nur in sehr kurzem Abstand knapp Zeitungsüberschriften erkennen. Die Sehschärfe hatte sich während seiner Jugend ab ca. dem 17. Lebensjahr kontinuierlich verschlechtert.

Allgemein gesundheitlich liegen bei Herr S. keine Erkrankungen oder Allergien vor.

Okuläre Symptome sind bei Herrn S. vor allem die starke Lichtempfindlichkeit und Blendung.

Eine Brille hat er nie besessen. Seit Herr S. in der Schweiz ist, wurde er in ein Wiedereingliederungsprogramm bei der RAV aufgenommen. Wegen seiner schlechten Sehleistung überwies man ihn an die Augenklinik des Universitätsspitals Zürich.

Dort diagnostizierte man 2011 ein Keratokonus beidseits. Eine Anpassung formstabiler Keratokonuslinsen blieb jedoch erfolglos. Im März 2012 wurde Herr S. darum für eine eventuelle Sklerallinsenanpassung an unser Institut überwiesen.

## 2. Differentialdiagnose

Bei der Überweisung teilte man uns die Diagnose Keratokonus mit, jedoch konnte eine Pellucide marginale Degeneration oder Keratoglobus nicht ausgeschlossen werden.

Beim Keratokonus handelt es sich um eine Hornhautdystrophie, bei welcher es zu einer stromalen Ausdünnung der Hornhaut mit kegelförmiger Vorwölbung kommt. Diese Vorwölbung wird auch Ektasie genannt.

Meist tritt der Keratokonus beidseitig auf, oder das zweite Auge folgt kurze Zeit später. Der Keratokonus beginnt meistens in der Pubertät. [1] Es kommt im fortgeschrittenen Stadium zu Vogt'schen Spaltlinien, welche vertikal in der Descemetmembran verlaufen. [2] Zusätzlich kann es zu einem Fleischerring kommen. Dies ist eine ringförmige Eiseneinlagerung, welche häufig um die Konusbasis beobachtet wird. [3] Die Erkrankung stabilisiert sich in der Regel mit zunehmendem Alter. Meist stellt sich mit 40 bis 45 Jahren ein stabiler Zustand ein. Bei stark fortgeschrittenem Stadium kann es zur Ruptur der Descemetmembran kommen, was zum Einfluss von Kammerwasser in die Hornhaut führt. Man spricht hier von einem Hydrops oder akutem Keratokonus. Es bleiben zentrale Narben zurück, welche das Sehen nochmals stark beeinträchtigen. In diesen Fällen ist eine Hornhauttransplantation indiziert. [4]

Familiäre Disposition gilt als gesichert, jedoch ist der genaue genetische Erbgang noch nicht geklärt. [5] Die Prävalenz des Keratokonus beläuft sich auf ca. 1 pro 2.000 Personen. [6]

Als Differentialdiagnose muss die Pellucide marginale Degeneration (PMD) in Betracht gezogen werden. Sie zeigt ein sehr ähnliches Bild wie der Keratokonus, kommt jedoch weit weniger häufig vor. Die genaue Prävalenz ist nicht bekannt, da im klinischen Alltag nicht zwischen PMD und Keratokonus unterschieden wird. Es kommt zu einer Ausdünnung der unteren peripheren Hornhaut mit einem Vorwölben der Hornhaut. Die Ektasie ist im Vergleich zum Keratokonus weiter nach unten dezentriert. Auch sind die Hornhautradialien meistens nicht so kurz wie bei einem Keratokonus. Es entsteht ein starker inverser Astigmatismus, welcher in der Topographie ein typische Bild namens „Kissing Bird Syndrom“ zeigt. [4]

Der Keratoglobus ist noch einmal seltener als die PMD. Hier kommt es zu einem abnormen Ausdünnen der ganzen Hornhaut mit einem kugelförmigen Vorwölben. Der Keratoglobus kommt meist wie der Keratokonus und die PMD beidseitig vor. Jedoch wird der Keratoglobus häufig schon bei der Geburt beobachtet. [4]

Die genaue Differenzierung kann mit einer Topographie der Hornhaut vorgenommen werden. Eine Messung mit einer Scheimpflugkamara, wie z.B. die Pentacam HR (Oculus, Wetzlar) ist von Vorteil, weil der genaue Pachymetrieverlauf der gesamten Hornhaut beurteilt werden kann.

### 3. Subjektive und objektive Messungen

Nach der Anamnese wurde eine komplette Untersuchung des vorderen und hinteren Augenabschnittes durchgeführt. Bei der Untersuchung der Hornhaut wurde beidseits eine starke Verdünnung der zentralen Hornhaut mit einer Ektasie und apikale Narben beobachtet. Ein weiteres Indiz für einen Keratokonus waren beidseitige Vogt'sche Spaltlinien. [2] Die Hornhautoberfläche wurde mit einem Keratograph (Oculus, Wetzlar) ausgemessen. Durch die starke Ektasie ist das Messareal auf dem rechten Auge klein und die Klassifikation des Keratokonus wurde hier fälschlicherweise auf eine stark deformierte Kornea gestuft (Abb. 1).

Bei der linken Seite wurde ein Keratokonus Grad 3 klassiert. Im späteren Verlauf der Anpassung konnte die Hornhaut mit einer Pentacam HR vermessen werden und die Klassifikation des Keratokonus wurde beim rechten Auge nun korrekt als Grad 3-4 und links Grad 3 ausgewiesen (Abb. 2). Mit der Pentacam HR konnte die PMD und Keratoglobus nun definitiv ausgeschlossen werden.

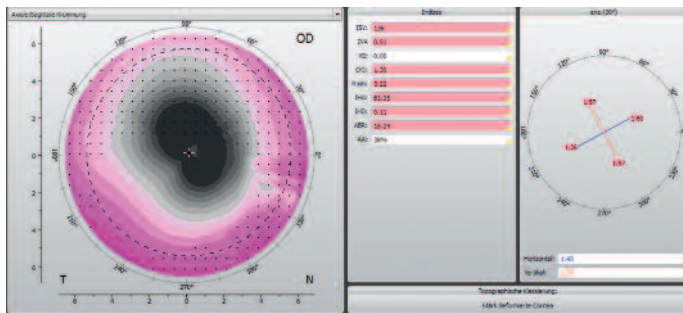


Abb. 1: Rechtes Auge; Indizes des Keratographen für das rechte Auge mit topographischer Klassifizierung.

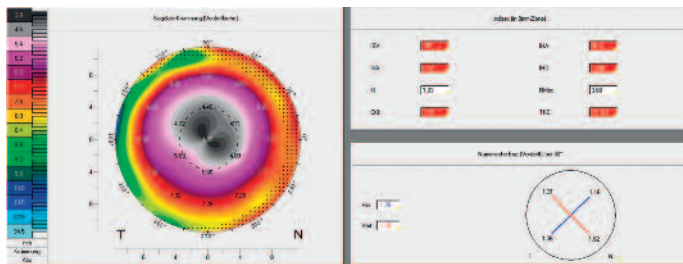


Abb. 2: Rechtes Auge; Keratokonusklassifikation Grad 3-4 mit der Pentacam HR.

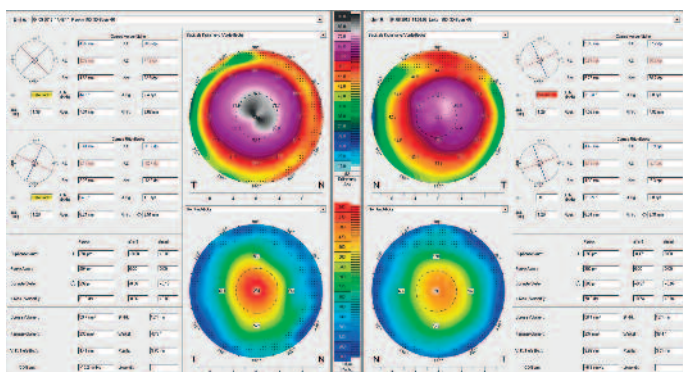


Abb. 3: Zusammenfassung beider Augen mit der Pentacam HR; graphische Ansicht der sagittalen Krümmungen (Vorderfläche) und Pachymetrie.

Der Keratokonus von Herrn S. befand sich auf der rechten Seite in einem fortgeschrittenen Stadium. Die Hornhautradien lagen unter 5 mm und die zentrale Hornhautdicke bei 290 µm. Auf der linken Seite war die Situation ein wenig besser. Die Radien betragen knapp 6 mm und die zentrale Dicke 390 µm (Abb. 3).

Die freie Sehschärfe von Herrn S. war sehr schlecht. Beidseits betrug der maximale Visus unkorrigiert weniger als Vsc 0,063 und der Nahvisus in 10cm Arbeitsabstand Vsc 0,125. Es wurde mit einer objektiven statischen Skiaskopie versucht einen Refraktionswert zu erhalten, was leider nicht gelang. Eine subjektive Refraktion konnte auch nicht beendet werden, da keine wesentliche Verbesserung der Sehleistung erzielt werden konnte.

### 4. Fallbeurteilung

Ursprünglich wurde Herr S. an uns überwiesen, um eine Sklerallinse auf dem linken Auge anzupassen, da im Spital das rechte Auge wegen des ausgeprägten Keratokonus als hoffnungslos galt. In unserem Institut gilt die Regel, dass zuerst immer mit formstabilen Kontaktlinsen versucht wird, den Patienten zu versorgen. In Anbetracht der starken Ausprägung entschieden wir uns direkt mit der Anpassung von Sklerallinsen zu starten.

Jedoch nicht nur auf dem linken Auge, sondern auch auf der rechten Seite sollte ein Versuch unternommen werden. Dies war ein ausdrücklicher Wunsch von Herrn S.

### 5. Anpassung

#### 5.1 Minisklerallinse Durchmesser 18,00 mm

Die Anpassung wurde mit der Minisklerallinse von Innovative Sclerals (Herfort, England) begonnen. Innovative Sclerals hat eine Minisklerallinse mit 18,00 mm Durchmesser und eine Sklerallinse mit 23,00 mm im Programm. Das hauseigene Material weist einen Dk-Wert von 78,5 ( $10^{-11} \text{ ml (O}_2) \times \text{cm}^2 / (\text{sec} \times \text{mmHg})$ ) auf.

Wir entschieden uns für die Minisklerallinse, weil die Ektasie relativ zentral gelegen war und wir keine starke limbale Überbrückung benötigten. Nach einigen Probelinsen wurden die ersten Minisklerallinsen definiert und der Patient konnte für 30 Minuten ins Wartezimmer entlassen werden. Anschließend wurden die Sklerallinsen mit der Scheimpflugkamera der Pentacam HR untersucht (Abb. 4). Die Aufnahme ist sehr hilfreich, um den Sitz der Sklerallinse auf dem Auge zu überprüfen. Es kann mit einem Messinstrument sogar die Distanz zwischen der Hornhaut und der Linse gemessen werden. Der einzig limitierende Faktor ist der Durchmesser der Hornhaut. Jenseits des Limbus überstrahlt die Scheimpflugaufnahme auf der Bindehaut, somit kann die Sklerallinse nur auf dem Hornhautabschnitt beurteilt

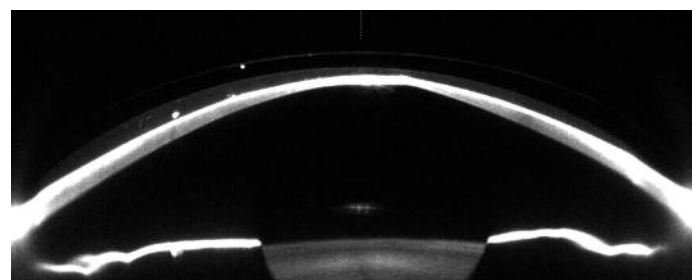


Abb. 4: Rechtes Auge; Scheimpflugbild mit Minisklerallinse 18,00 mm.

werden. Die sklerale Auflage wird mittels Spaltlampenmikroskop auf Gefäßabschnürungen, dem sogenannten Blanching, überprüft.

Als die Form und Scheiteltiefen der Minisklerallinsen für gut befunden wurden, wurde eine Überrefraktion gemacht.

Auf dem rechtem Auge mit Keratokonus Grad 3-4 konnte mit einer Basiskurve von 6,54 und  $-18,75$  dpt eine Sehleistung von  $V_{cc}$  0,25 erzielt werden. Das linke Auge, welches einen Grad 3 hatte, konnte mit einer Basiskurve von 7,74 und  $-9,75$  dpt auf  $V_{cc}$  0,4- gebracht werden.

Das Handling klappte nach anfänglichen Schwierigkeiten gut. Jedoch stellte sich bei der nächsten Kontrolle heraus, dass die Augen während des Tages immer mehr hyperämisch wurden. Ganz schlimm wurde es, als die Minisklerallinsen vom Auge genommen wurden. Es kam zu einem „Rebound“ Effekt. Die Augen wurden für mehrere Stunden nach Linsenabnahme massiv rot. Dies ist auf eine mangelnde Sauerstoffversorgung zurückzuführen. Die Minisklerallinse war  $400 \mu\text{m}$  dick, was für Herrn S. einen zu schlechten Dk/t Wert von 19,6 ergab. Ein Sauerstoffbedingtes Ödem der Hornhaut konnte mit dem Pachymetrie Modul der Pentacam HR ausgeschlossen werden. Die Anpassung der Minisklerallinsen war bei der Kontrolle tadellos.

Das Tragen der Minisklerallinse musste abgebrochen werden.

### 5.2 Korneale formstabile Keratokonuslinsen

Als Alternative wurde mit dem Fluoresceinsimulationsprogramm der Firma Prolens (Zürich) eine Probelinse errechnet, um abzuklären, ob nicht doch eine Anpassung mit formstabilen Keratokonuslinsen möglich wäre. Eine kleine formstabile Keratokonuslinse hätte gegenüber der Sklerallinse einige Vorteile, wie z. B. einen besseren Dk/t Wert, die generell bessere Sauerstoffversorgung durch die korneale Auflage oder den Tränen-austausch unter der formstabilen Kontaktlinse.

Auf der rechten Seite wurde eine bitorisch kompensierte Keratokonuslinse hergestellt, welche gut passte. Leider war das optische Ergebnis durch die extrem kurzen Radien ungenügend.

Leider konnte die Passform auf der linken Seite nicht gleichgut wie rechts hergestellt werden. Dies aufgrund der steileren inferioren Hornhaut.

#### Daten der Kontaktlinsen

R: TOPO K2 BTC

$r_0$  4,80 x 4,60  $F'v$   $-25,00/-28,00$  Dg 9,0 n.E 1,40 x 1,28  $V_{cc}$  0,1-

L: TOPO K2

$r_0$  5,90  $F'v$   $-23,25$  Dg 9,0 n.E. 1,35  $V_{cc}$  0,2

Somit stellte die formstabile Variante keine Option dar.

### 5.3 Minisklerallinsen Durchmesser 15.5mm

Es musste eine Sklerallinse gefunden werden, welche über eine bessere Sauerstoffversorgung bzw. einen dünneren Querschnitt verfügt. Die NormalEyes von der Firma Paragon Vision Sciences (Arizona, USA) erfüllte diese Anforderungen. Es handelt sich bei dieser Linse um eine Minisklerallinse mit 15,5 mm Durchmesser und einem schlanken Querschnitt von ca.  $200-240 \mu\text{m}$  Mitten-dicke. Die Materialeigenschaften waren auch optimaler, da es sich beim Material um HDS 100 mit einem Dk-Wert von 100 ( $10^{-11} \text{ ml(O}_2) \times \text{cm}^2 / (\text{sec} \times \text{mmHg})$ ) handelte. Somit ergab der Dk/t Wert 50, bei einer Mittendicke von  $200 \mu\text{m}$ .

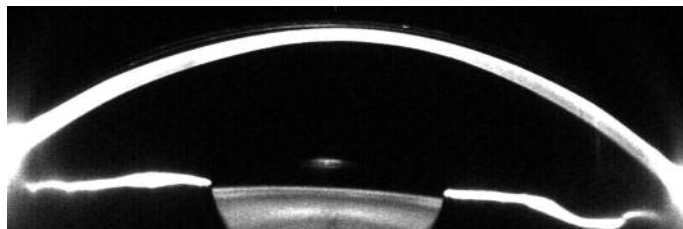


Abb. 5: Linkes Auge; Scheimpflugbild mit Minisklerallinse 15,50 mm.



Abb. 6: Optischer Schnitt durch rechte Minisklerallinse.



Abb. 7: Optischer Schnitt durch linke Minisklerallinse.

Nach einer weiteren Anpassung wurden die Parameter der NormalEyes mittels eines Anpasssatzes definiert. Das visuelle Ergebnis war schon bei der Überrefraktion während der Anpassung besser als mit den vorherigen Minisklerallinsen.

#### Daten der Minisklerallinsen

NormalEyes

R:  $r_0$  7,00 RZD 1200 LZA 62/66  $F'v$   $-16,25$ dpt  $V_{cc}$  0,3-

L:  $r_0$  7,00 RZD 1000 LZA 60/64  $F'v$   $-16,25$ dpt  $V_{cc}$  0,5

Die Sehleistung verbesserte sich bei der nächsten Kontrolle nochmals auf R:  $V_{cc}$  0,4 und L:  $V_{cc}$  0,5+.

Die abschließende Kontrolle zeigte einen idealen Sitz zentral und peripher (Abb. 5, 6, 7). Die Minisklerallinsen konnten ohne Probleme für zwölf Stunden getragen werden ohne bulbäre Rötung. Nach dem Absetzen der Minisklerallinsen kam es bei diesen Linsen zu keinem „Rebound“ Effekt mehr.

## 6. Diskussion

Sklerallinsen sind eine Nische in der Kontaktoptik. Trotzdem sind diese Nischen wichtig und auch nötig. Wie dieser Fall gezeigt hat, konnte mit Hilfe einer Minisklerallinse eine Hornhauttransplantation fürs erste hinausgezögert werden. Für Herrn S. hat das erreichte Sehergebnis eine große Bedeutung, denn nun ist eine Wiedereingliederung in die Arbeitswelt erst wieder möglich geworden.

Dieser Fall hat uns aber auch die Komplikationen gezeigt, welche bei einer Sklerallinsen-Anpassung auftreten können. Die Sauerstoffversorgung des vorderen Augenabschnittes muss genauestens beobachtet werden. Neben der konjunktivalen Rötung nach dem Abnehmen, können aber auch Ödeme auftre-

ten, dies sind typische Sauerstoffmangelerscheinungen der Hornhaut. Mittels Pachymetrie lassen sich Dickenzunahmen der Hornhaut feststellen und allfällige Ödeme aufdecken.

In diesem Fall war die Optimierung der Materialeigenschaften und des Minisklerallinsen-Querschnittes die Lösung. Durch den verbesserten Dk/t Wert konnte die Tragedauer und Komfort massiv gesteigert werden.

Die Frage stellt sich, ob bei Herrn S. nicht eine Keratoplastik indiziert wäre. Auf Grund der aktuellen Sehleistung ist dies schwierig zu sagen, da diese seit der Anpassung leicht gestiegen ist. Es ist möglich, dass die Sehleistung noch weiter ansteigen wird, da beide Augen 13 Jahre unkorrigiert waren. Nach einer weiteren Kontrolle in drei Monaten wird bei Herrn S. ein Kontrollintervall von einem halben Jahr angesetzt. Zusätzlich zu unseren Kontrollen, wird er regelmäßig vom Unispital kontrolliert. Es wird sich zeigen, ob die Ektasie und die Sehleistung stabil bleiben.

## 7. Schlussfolgerung

Auf dem Markt gibt es verschiedene Sklerallinsen, welche alle unterschiedliche Designs und Durchmesser aufweisen. Die Auswahl auf dem Schweizer Markt ist überschaubar, es lohnt sich jedoch auch auf ausländische Produkte zuzugreifen, wenn es der Fall benötigt.

Die Grundvoraussetzung um bei Komplikationen adäquat handeln zu können, ist die unterschiedlichen Produkte in ihrem Aufbau und möglichen beeinflussbaren Größen zu kennen. Dieser Fall ist z. B. ein gutes Beispiel für eine Reduktion des Sklerallinsenquerschnittes und die Optimierung der Materialeigenschaften. Als Alternative muss auch an formstabile Korneallinsen gedacht werden, welche mit einer modifizierten Geometrie auch zum Erfolg führen kann. Eine Korneallinse versorgt aufgrund des kleineren Gesamtdurchmessers und des Tränen-austauschs unter der Kontaktlinse die Hornhaut mit mehr Sauerstoff als eine Sklerallinse.

Es ist nicht möglich alle Patienten mit dem gleichen Produkt zu behandeln. ■



*Autor:*  
**Didier Herrmann, EurOptom**  
*Prolens AG*  
*Josefstr. 53, 8005 Zürich*  
*E-Mail: didier.herrmann@prolens.ch*

### Literatur

- [1] Rabinowitz YS. Keratoconus. Survey of Ophthalmology. 1998;42(4):297–319. doi:10.1016/S0039-6257(97)00119-7.
- [2] Li X, Rabinowitz YS, Rasheed K, Yang H. Longitudinal study of the normal eyes in unilateral keratoconus patients. Ophthalmology. 2004;111(3):440–446. doi:10.1016/j.ophtha.2003.06.020.
- [3] Romero-Jiménez M, Santodomingo-Rubido J, Wolffsohn JS. Keratoconus: A review. Contact Lens and Anterior Eye. 2010;33(4):156–165. doi:10.1016/j.clae.2010.04.006.
- [4] Kanski JJ. Klinische Ophthalmologie. Urban & Fischer; 2012.
- [5] Müller-Treiber A. Kontaktlinsen Know-how. DOZ-Verlag 2009.
- [6] Kennedy RH, Bourne WM, Dyer JA. A 48-year clinical and epidemiologic study of keratoconus. Am J Ophthalmol. 1986;101(3):267–273.

Anzeige 1/2 hoch

90 x 248 (102 x 297)