

## Zusammenfassung

Anpasser von Sklerallinsen kennen das Phänomen des sogenannten «Mid-Day-Fogging», welches für den Träger subjektiv oft sehr störend ist. Das Ziel dieser Studie war, die Gründe für die Eintrübung zu analysieren, zu quantifizieren und auf ihre Signifikanz zu prüfen. Es wurden der Visus bei vollem und bei halbem Kontrast, die optische Dichte des Tränenreservoirs, die Lichtstreuung, zentrale Überbrückung sowie die Hornhautdicke nach vier Stunden Tragezeit untersucht. Weiter erfolgte die Ermittlung einer Korrelation der Variablen zueinander. Mittels Literaturrecherchen wurden die Anwendung und der Einsatz von Sklerallinsen, die Sauerstoffversorgung der Kornea, die Bedeutung des Streulichts sowie die optische Dichte und die Thematik Hornhautödem untersucht.

Um die Fragestellungen beantworten zu können, bekamen zweiundzwanzig Probanden eine Sklerallinse aufgesetzt, die sie während vier Stunden trugen. Die zielführenden Messungen erfolgten vor dem Tragen der Kontaktlinse, direkt nach dem Aufsetzen, kurz vor der Abnahme sowie nach dem Tragen. Dabei wurde der Visus mit den Landoltringen, die optische Dichte sowie die Hornhautdicke mit Hilfe der Pentacam von Oculus und die Lichtstreuung mit dem C-Quant von Oculus ermittelt. Mit Verwendung des OCT Spectralis von Heidelberg Engineering wurde die zentrale Überbrückung gemessen. Die in der Studie verwendeten Kontaktlinsen wurden anhand eines Anpasssatzes der i-Matrix Sklerallinsen von der Firma Appenzeller Kontaktlinsen individuell nach deren Richtlinien an den Probanden angepasst. Für die Durchführung der statistischen Auswertungen der gesammelten Daten kam das

Programm Rcmdr, G-Power sowie Microsoft Excel zum Einsatz.

Die Auswertung der Ergebnisse zeigte, dass die Trübung des Tränenreservoirs unter der Sklerallinse nach vier Stunden Tragezeit keinen Einfluss auf den Visus finden liess. Dies weder bei 100% Kontrast, noch bei 50% Kontrast. Eine signifikante Änderung wurde bei der optischen Dichte der Flüssigkeit hinter der Sklerallinse gefunden (Mittelwert 1.65%). Weiter hat sich der Streulichtwert signifikant durch vier Stunden Sklerallinsentragen erhöht (Mittelwert 0.2 log Stufen). Die Korneadicke hingegen hat sich entgegen der Erwartungen signifikant reduziert (Mittelwert 35.99 $\mu$ m). Eine schwache Korrelation wurde zwischen Pachymetrie, optischer Dichte, zentraler Überbrückung und Streulichtwerten gefunden.

Die subjektiven Beschwerden der Sklerallinsenträger sind folglich nicht auf eine Visusreduktion, sondern vielmehr auf die Erhöhung der optischen Dichte und damit verbunden der vermehrten Lichtstreuung zurückzuführen. Diese Effekte sind verursacht durch die Debris, die unter die Sklerallinse gezogen werden.

## Tränenfilm- veränderung unter Sklerallinsen

Projektarbeit im Studiengang  
Optometrie

### Studierende

Sina Ackermann  
Clelia Zellweger

### Betreuer

Thomas Hofmann  
Optometrist MSc

FS 2018, P6, Projektnummer 6623-O  
© FHNW, Hochschule für Technik Institut für  
Optometrie  
Riggenbachstrasse 16, CH 4600 Olten

## Einführung

Das Tragen von Sklerallinsen hat eine grosse Bedeutung bei Patienten bei denen mit üblichen Korrektionsmitteln kein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht werden kann. Mit der Anpassung der Sklerallinse eröffnet sich die Möglichkeit, dass betroffene Patienten wieder eine bessere Sicht im Alltag erlangen. Nicht nur eine bessere Optik kann der Grund für die Anpassung von Sklerallinsen sein. Das abschliessende Tränenreservoir hinter der Sklerallinsen schützt die Kornea vor ihrer Umwelt. Nachteilig bei dem abschliessenden Tränenreservoir ist die Verursachung der Eintrübung der Flüssigkeit. Dies bedeutet in visueller Hinsicht eine subjektive Unzufriedenheit für den Träger. Das Ziel dieser Studie war, die Gründe für diese Beschwerden zu analysieren und auf ihre Signifikanz zu prüfen.

## Material und Methoden

Zweiundzwanzig Probanden bekamen für vier Stunden eine angepasste Sklerallinse i-Matrix (Optimum Extra, Dk 100) von der Firma Appenzeller Kontaktlinsen aufgesetzt. Die Messungen erfolgten vor dem Tragen der Kontaktlinse, direkt nach dem Aufsetzen, kurz vor der Abnahme sowie nach dem Tragen. Dabei wurde der Visus mit den Landoltringen, die optische Dichte sowie die Hornhautdicke anhand der Pentacam von Oulus und die Lichtstreuung mit dem C-Quant von Oculus ermittelt. Mit Verwendung des OCT Spectralis von Heidelberg Engineering wurde die zentrale Überbrückung gemessen. Für die statistischen Auswertungen kam das Programm Rcmdr, G-Power sowie Microsoft Excel zum Einsatz. Die verwendeten statistischen Teste waren Shapiro-Wilk-Test, Wilcoxon und Spearman.

## Ergebnisse

Die Durchführung der statistischen Berechnungen erfolgte mit nicht parametrischen Tests, da nicht alle Daten normalverteilt waren.

Die Auswertung ergab dass die optische Dichte des Tränenreservoirs eine signifikante Änderung ( $p < 0.05$ ) aufwies. Die Zunahme betrug 1.65%. Zusätzlich sind die Streulichtwerte nach vier Stunden Sklerallinsentragen um durchschnittlich 0.2 log Stufen signifikant angestiegen. Die Hornhautdicke wurde nach vier Stunden Tragezeit im Schnitt um 36 Mikrometer geringer.

Der Visus hat sich nicht signifikant ( $p > 0.05$ ) verändert. Dies sowohl vor und nach dem Sklerallinsentragen, als auch direkt nach dem Aufsetzen und kurz vor Abnahme der Kontaktlinse. Auch bei reduziertem Kontrast wird die Sehleistung nicht eingeschränkt.

Weiter wurde eine signifikante, jedoch schwache Korrelation zwischen den Werten der Pachymetrie, optischen Dichte, Streulicht und zentralen Überbrückung gefunden. Dies zeigt, dass die Veränderungen entweder die gleiche Ursache haben dürften oder direkt voneinander beeinflusst werden.

## Diskussion

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass die Werte der optischen Dichte des Tränenreservoirs signifikant angestiegen sind. Daraus kann folglich geschlossen werden, dass dies unter anderem ein Grund für das Phänomen des «Mid-Day-Fogging» ist.

Die Streulichtwerte sind nach vier Stunden angestiegen, was ein Beweis für die subjektive Veränderung des Seheindruckes ist. Streulichtwerte sind jedoch unabhängig vom Visus und können daher ohne entsprechende Geräte (C-

Quant) bei einer Routineuntersuchung nicht direkt gemessen werden, sondern nur durch subjektive Beschwerden vermutet werden.

Die Pachymetrie wurde im Gegensatz zur erwarteten Zunahme (Vincent et al., 2016) geringer. Daraus lässt sich schliessen, dass durch vier Stunden Sklerallinsentragen keine Hypoxie und damit kein Ödem entstanden ist. Gründe für die signifikante Reduktion der Korneadicke konnten im Rahmen dieser Studie keine gefunden werden.

Ein klares Ergebnis bieten die Visusmessungen, die keine Verschlechterungen nach vier Stunden zeigten. Egal ob der Visus vor und nach dem Sklerallinsentragen oder jener während dem Tragen beobachtet wird, die Änderungen sind nicht signifikant. Auch bei reduziertem Kontrast wird die Sehleistung nicht eingeschränkt. Dieses Ergebnis lässt darauf schliessen, dass die subjektiven Beschwerden der Träger nicht visusbedingt sind. Jedoch muss hier erwähnt werden, dass die Beleuchtung bei den Messungen des Visus immer maximal war. Es wäre bestimmt interessant die Sehleistung unter mesopischen Bedingungen zu prüfen.

Weiter wurde eine signifikante, jedoch schwache Korrelation zwischen den Werten der Pachymetrie, optischen Dichte, Streulicht und zentralen Überbrückung gefunden. Dies zeigt, dass die Veränderungen entweder die gleiche Ursache haben dürften oder direkt voneinander beeinflusst werden. Es ist anzunehmen, dass beispielweise die Streulichtwerte direkt aufgrund der optischen Dichte erhöht wurden.

## Literatur

Vincent, S et al, 2016. Hypoxic Corneal Changes following Eight Hours of Scleral Contact Lens Wear. *Optom. Vis. Sci. Off. Publ. Am. Acad. Optom.* 93, 293–299.