

WEICHE KONTAKTLINSEN

Mittwoch, 9. Dezember 2015

Softwear für die Augen – Grundlagen der Weichlinsenanpassung	2
Dipl. Optometristin (FH) Sylvia Wulf, MSc., Dr. Dipl.-Ing. (FH) Christian Kempgens, Dozenten der Fielmann Akademie Schloss Plön	
The (Lost) Art of Soft Lens Fitting	4
Eef van der Worp, BOptom PhD, Optometrist, Associate researcher Universität Maastricht, Niederlande	
OCT-basierte Anpassung weicher Kontaktlinsen	6
Live-Demonstration an der Spaltlampe	

SOFTWARE FÜR DIE AUGEN – GRUNDLAGEN DER WEICHLINSENANPASSUNG

Dipl. Optom. (FH) Sylvia Wulf, MSc., Dozentin der Fielmann Akademie Schloss Plön

Dr. Dipl.-Ing. (FH) Christian Kempgens, Dozent der Fielmann Akademie Schloss Plön

Neue Messtechniken eröffnen in vielen Feldern der Optometrie verbesserte Versorgungsmöglichkeiten für unsere Kunden. Dies gilt auch für die Anpassung weicher Kontaktlinsen (KL). Ziel der Anpassung ist eine dauerhafte physiologische Verträglichkeit und eine optimale Sehschärfe. Um dies zu erreichen, ist eine topometrische Erfassung des Auflagebereichs der weichen KL wichtig. Dies geschieht klassisch über die Messung der Zentralradien, der Abflachung und des Durchmessers der Hornhaut, sowie die Einstufung des Corneoskleralprofils. Je nach Messgerät erfolgt die Vermessung der Hornhautkrümmung in einem zentralen Bereich von ca. 3 mm (Ophthalmometer), 6 mm (Videokeratograph), 8 bis 10 mm (Scheimpflugkamera) oder sogar bis ca. 15 mm (Scheimpflugkamera mit Zusatzsoftware CSP). Weitere Einflussfaktoren auf die Auswahl der Kontaktlinsenparameter sind Lidspannung, Tränenfilm, sowie das endgültige Kontaktlinsenmaterial. Der Kontaktlinsendurchmesser wird üblicherweise ca. 2 mm größer als der Hornhautdurchmesser gewählt. Die weichen KL liegen also mit bis zu einem Drittel ihrer Fläche außerhalb der Hornhaut auf, also in einem mit klassischen Messmethoden nicht zu erfassenden Bereich. Die Basiskurve sollte, um der durch Austrocknung bedingten Versteilung entgegenzuwirken, 0,3 bis 1 mm flacher als der zentrale Hornhautradius gewählt werden, abhängig von Material und Durchmesser. Je stärker die Austrocknung und je größer der Durchmesser, desto flacher wird die Basiskurve angepasst.

Nach der Auswahl der Linsenparameter macht der Kunde einen ersten Trageversuch (Toleranzzeit). Dann erfolgt die Beurteilung der weichen Linse, welche alles andere als einfach ist. Im Gegensatz zur Beurteilung formstabiler KL, die durch die Fluobildanalyse eindeutig ist, liefert die Beurteilung der weichen KL sehr selten ganz offensichtliche Anzeichen für einen schlechten Sitz, wie zum Beispiel Lens Buckling (Falten schlagen am Rand).

Eine gute Bewegung der Kontaktlinse bei Blick geradeaus, und insbesondere auch bei Blickbewegungen sind nach wie vor für die meisten Anpasser das wichtigste Beurteilungskriterium. Auch subjektive Angaben zur Sehleistung, wie schwankender Visus etc. können Hinweise geben. Anpasser sollten unbedingt beachten, dass auch beim zufriedenen Kunden längerfristig sitzbedingte Probleme auftreten können, über welche die Nachkontrolle Aufschluss geben kann. So werden Bindehautabdrücke des Kontaktlinsenrandes nicht gerne gesehen, wenngleich asymptotische Abdrücke von vielen Anpassern als unproblematisch bewertet werden.

Verfügt der Anpasser über ein Topographiesystem, so empfiehlt es sich, eine Verlaufskontrolle der Hornhautkrümmung durchzuführen. Verändert sich, besonders gut sichtbar in einer Differenzdarstellung, die Topographie vom Abgabe- bis zum Nachkontrolltermin, so sollte die KL-Geometrie optimiert werden. Folgendes Beispiel soll demonstrieren, dass möglicherweise die Beurteilung von Bewegung und Zentrierung alleine zur Einschätzung des Kontaktlinsensitzes nicht ausreichen: Verschiedene Kon-

taktlinsen werden auf dasselbe Kundenauge gesetzt und alle KL weisen ein recht gutes Bewegungs- und Zentrierverhalten auf. Vorher-Nachher-Vergleiche der Topographieaufnahme, insbesondere des sphärischen Anteils der Fourieranalyse, zeigen jedoch für eine Linse eine mittelperiphere Versteilung der Hornhaut, bei einer anderen Linse gleicher Basiskurve und gleichen Durchmessers hingegen bleibt die Hornhaut unverändert. Mögliche Ursache dieser Diskrepanz kann ein unterschiedliches Biegeverhalten auf dem Auge, sowie ein unterschiedliches Sitzverhalten aufgrund unterschiedlicher Scheiteltiefen der zwei Kontaktlinsen sein. Durch verschiedene Abflachungen können zwei KL gleicher Basiskurve und gleichen Durchmessers voneinander abweichende Scheiteltiefen aufweisen (Abb. 1).

vermessen können, in Kürze wesentlich exaktere Anpassungen ermöglichen werden. Auch seitens der Industrie werden bereits Anstrengungen in dieser Richtung unternommen. Die Firma Oculus Optikgeräte GmbH arbeitet an einer Softwareerweiterung der Pentacam, die eine Messung bis auf die Bindehaut/Sklera, also des Corneoskleralprofils, ermöglicht. Die Firma Hecht Contactlinsen GmbH entwickelt Kontaktlinsen, die auf Basis solcher Corneoskleralprofilmessungen individuell angepasst werden könnten. Es wäre daher sehr wünschenswert, wenn die Industrie, sowohl für Austausch als auch für individuelle KL, die Scheiteltiefe als Anpassparameter zur Verfügung stellen könnte, damit der Kontaktlinsenanpasser von heute auch Mess- und Anpassmethoden von heute anwenden kann.

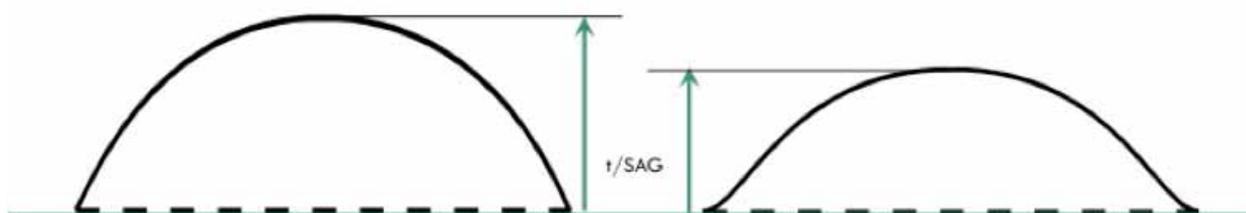


Abb. 1: Beide hier abgebildeten Kontaktlinsen haben den gleichen Durchmesser und die gleiche zentrale Krümmung, aber wegen verschiedener Abflachungen trotzdem stark unterschiedliche Scheiteltiefen.

In Konsequenz müssten also die heute gängigen Abläufe bei der Weichlinsenanpassung zumindest in Frage gestellt und neu überdacht werden. Die Kenntnis der Scheiteltiefe des Auges und der Scheiteltiefe der Kontaktlinse könnte ein Faktor sein, die Anpassung der weichen Linse präziser zu machen. Es besteht die Hoffnung, dass neuere Messmethoden, wie der Eye Surface Profiler, die OCT- oder Scheimpflugsysteme, welche den gesamten Auflagebereich einer weichen Kontaktlinse auf dem Auge

THE (LOST) ART OF SOFTLENS FITTING

*Eef van der Worp, BOptom PhD, Optometrist,
Associate researcher Universität Maastricht, Niederlande*

Die Zusammenfassung basiert auf einer Veröffentlichung im Focus: „Sagittalhöhe – Die Aussagekraft der sagittalen Höhe bei der Anpassung von weichen Kontaktlinsen“, Focus 11_2013 Seite 22ff. Mit freundlicher Genehmigung: FOCUS/MediaWelt

Die Bedeutung der Basiskurve

Es gibt einen sehr geringen Zusammenhang zwischen den zentralen Keratometrie-Messwerten und der Passform weicher Kontaktlinsen. Was hat es denn dann mit den auf den Linsenbehältern aufgedruckten Basiskurven-Werten auf sich? Was bedeuten die Zahlen 8,3 oder 8,6?

Die Basiskurve wird normalerweise in Zahlen, mit oder ohne Millimeterangabe, auf der Verpackung oder dem Blister der Kontaktlinse angegeben. Sie wird von vielen als Rückflächenradius der weichen Kontaktlinse verstanden. Praktisch handelt es sich jedoch vielmehr um einen symbolischen Wert, einen über die Fläche gemittelten Wert, der die Lagersortierung vereinfacht. Kontaktlinsen eines Herstellers mit gleicher angegebener Basiskurve sind sicher gut miteinander vergleichbar. Doch bereits der herstellerübergreifende Vergleich zeigt, dass weiche Kontaktlinsen gleicher Basiskurve sich massiv unterscheiden. Der Grund dafür ist zum einen die unterschiedliche Größe und die herstellerabhängig verschiedene Randgestaltung weicher Kontaktlinsen. Mit durchschnittlichen Durchmessern um 14 mm sind weiche Kontaktlinsen in der Regel mehrkurvig und flachen entsprechend der Korneageometrie und dem Übergang zur

Bindehaut zum Rand hin ab. Die Basiskurve bezieht sich lediglich auf einen kleinen zentralen Bereich der Kontaktlinse, nicht jedoch auf die Form der Peripherie.

Die komplexe Form der Kornea kann nicht alleine durch die zentral ermittelte Basiskurve beschrieben werden. Um eine weiche Kontaktlinse gut anzupassen, sind somit auch mehr als nur ein Parameter erforderlich. Eine Größe, die in den letzten Jahren stark diskutiert wird, ist die Scheiteltiefe.

Zentrale Basiskurve, Exzentrizität und Corneoskleralprofil (CSP) ergeben die Okuläre Scheiteltiefe

Die Scheiteltiefe einer Kontaktlinse ist per Definition die gemessene Distanz längs zur optischen Achse zwischen dem Scheitelpunkt der Kontaktlinsenrückfläche und der Auflage des Kontaktlinsenrandes.

Übertragen auf die Hornhaut wird die Scheiteltiefe des vorderen Auges als Distanz längs zur optischen Achse zwischen Hornhautapex und einer gedachten Linie bezogen auf einen standardisierten Durchmesser bestimmt. Mathematisch kann sie aus der Basiskurve, der Exzentrizität bezogen auf einen Durchmesser berechnet werden. Hierbei wird aber die Gestalt des CSP vernachlässigt. Unabhängige Studien der University of Waterloo (Canada) und der Pacific University (USA) zur Bestimmung der okulären Scheiteltiefe mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) bezogen sich auf einen Messbereich mit einem horizontalen Durchmesser von 15 mm und fanden okuläre Scheiteltiefen um 3700 µm mit einer Standardabweichung um 700µm. Eine Alternative zur OCT Messung könnte eine modifizierte Pentacam Messung mit vergrößertem Messbereich darstellen.

Die Scheiteltiefe von weichen Kontaktlinsen

Zielsetzung ist es, eine weiche Kontaktlinse anzupassen, die mit der Scheiteltiefe der Kornea des Kunden übereinstimmt. Für die Messung der Scheiteltiefe einer Kontaktlinse wird diese auf eine plane Grundfläche gelegt und die Höhe zwischen der Grundfläche und der Kontaktlinsenrückfläche ermittelt. Die Standardparameter Basiskurve, Exzentrizität und Durchmesser beeinflussen die Scheiteltiefe der Kontaktlinse in unterschiedlichem Ausmaß.

Graeme Young et al. zeigten in ihren Untersuchungen, dass die Exzentrizität bei asphärischen Linsen eine größere Auswirkung auf die gesamte Scheiteltiefe hat als die Basiskurve. In ihrer Studie änderten die Forscher verschiedene Parameter einer Kontaktlinse und konnten zeigen, dass beispielsweise eine Exzentrizitätsänderung um 0,12 die gleiche Änderung der Scheiteltiefe zur Folge hatte, wie eine Änderung der Basiskurve um 0,2 mm.

Die Studie zeigte des Weiteren, dass der Kontaktlinsen-Durchmesser einen noch erheblicheren Einfluss auf die Scheiteltiefe hat. Eine Vergrößerung des Linsendurchmessers von 14,0 mm auf 15,0 mm bei einer Kontaktlinse mit einer Basiskurve von 8,3 mm vergrößerte die Scheiteltiefe um bis zu 700 bis 900 μm (abhängig vom Linsendesign – sphärisch, asphärisch oder mehrkurvig). Wurde im Vergleich die Basiskurve von 8,3mm auf 8,7 mm geändert und der Kontaktlinsen-Durchmesser beibehalten, ergab sich eine Änderung von etwa 300 μm .

Für die Praxis bedeuten diese Erkenntnisse, dass bei einer zu fest sitzenden weichen Kontaktlinse zuerst der Durchmesser anstelle des Basiskurvenradius geändert werden sollte, um einen besseren Linsensitz zu erzielen.

Die Scheiteltiefe als neuer Anpassparameter

Die Ermittlung der Scheiteltiefe verspricht hohes Potential für die bessere Anpassung weicher Kontaktlinsen. Diese Betrachtungsweise entspricht auch der der Industrie. Drehmaschinen, die Kontaktlinsen und auch Gussformen für die Herstellung von Tauschlinsen anfertigen, „denken“ ausschließlich in Höhen, nicht in Kurven. Auch um Kontaktlinsengeometrien herstellerübergreifend besser miteinander vergleichen zu können, wäre es hilfreich, wenn auf dem Blister neben der Basiskurve auch die Scheiteltiefe der Kontaktlinse stünde.

Die verloren gegangene Kunst der Anpassung weicher Linsen

Individuell angefertigte weiche Kontaktlinsen erleben eine Art Comeback. Das ist ein guter Anlass, sich wieder mit dem Anpassen von weichen Kontaktlinsen zu befassen und ein wenig über die Basiskurve hinaus zu blicken. In einer durchschnittlichen Kontaktlinsenpraxis werden Zeit und Energie darin investiert, neue Kontaktlinsenträger zu gewinnen. Aber wie viel wird in die Pflege bestehender Kontaktlinsenträger investiert, in dem ihnen die besten heutzutage verfügbaren Produkte zu geben? Vielleicht können die Kunden ihre weichen Kontaktlinsen noch zufriedener tragen, wenn neben der Basiskurve auch die Scheiteltiefe und damit die individuelle Krümmung ihrer Kornea bei der Anpassung berücksichtigt werden.