

Anna Lena Hildebrandt
Dr. med.

Kontaktlose Biometriemessungen mittels partieller Kohärenzinterferometrie an pseudophaken Augen

Promotionsfach: Augenheilkunde
Doktorvater: Prof. Dr. med. M.P. Holzer

Detaillierte Kenntnisse über die Strukturen im Auge und deren Beziehung zueinander sind im klinischen Alltag der modernen Augenheilkunde zwingend erforderlich.

In der vorliegenden Studie wurde ein Vorproduktionsmodell des ALLEGRO BioGraph der Wavelight AG (Erlangen) bzw. des Lenstar LS 900® der HaagStreit AG (Köniz, Schweiz) mit dem seit 1999 im klinischen Alltag gebräuchlichen IOLMaster der Carl Zeiss Meditec AG (Jena) verglichen. Beide Geräte dienen der Vermessung von ophthalmologischen Distanzen und Größen vor weiteren diagnostischen oder therapeutischen Eingriffen.

Im Gegensatz zum IOLMaster, der die AL mit PCI und die VKT mit einer Spaltlampengestützten Technik ermittelt, misst der BioGraph AL und VKT sowie zusätzlich Werte für Hornhautdicke, Linsendicke und Linsenposition mittels OLCR. Die Keratometrie erfolgt bei beiden Geräten anhand der Bildanalyse von Lichtpunkten, die auf die Hornhaut des Patienten projiziert werden.

Gegenstand dieser Studie war es, den Prototyp hinsichtlich seiner Funktion und Reproduzierbarkeit an pseudophaken Patienten v. a. im Hinblick auf die Bestimmung von VKT-Werten zu testen, da sich diese bei Patienten mit künstlicher Linse bisher schwierig gestaltete. Außerdem sollte erforscht werden, ob das Gerät die effektive Linsenposition der künstlichen Implantate ermitteln kann, da bis zum jetzigen Zeitpunkt kein Gerät im klinischen Alltag in Gebrauch ist, mit dem dies zuverlässig gelingt.

Zu diesem Zweck wurden zwischen März und Juni 2008 an der UniversitätsAugenklinik in Heidelberg 165 pseudophake Augen an 146 Patienten am IOLMaster und am BioGraph Prototyp untersucht. Zur Auswertung konnten die Daten von 140 Augen verwendet werden, wobei besonderes Augenmerk auf die Ergebnisse von AL, Keratometrie und VKT gelegt wurde. Bei den 140 ausgewerteten Patientenaugen handelte es sich in 58 Fällen um Augen von männlichen Patienten und in 82 Fällen um Augen von weiblichen Patienten. Das Durchschnittsalter der Probanden lag bei 70,9 (\pm 9,5) Jahren.

Am IOLMaster konnten für sämtliche Größen Messwerte ermittelt werden, wohingegen am BioGraph Prototyp zwar alle AL- und Keratometriewerte, jedoch in fünf Messdurchgängen bei nur 13 pseudophaken Augen auch fünf einzelne VKTWerte ermittelt werden konnten. Bei 42 Patienten wurde in fünf Messdurchgängen mindestens ein VKT-Wert gemessen. Durch Zuhilfenahme der graphischen Darstellung der Messergebnisse im OLCRScan konnten bei 138 pseudophaken Augen manuell VKTWerte ermittelt werden. Die Signale, die von Linsenvorder- und rückfläche ins Gerät zurückreflektiert wurden, waren zwar im OLCRScan dargestellt, vermutlich aber zu schwach, um vom Gerät als Grenzfläche erkannt und somit als Distanz (VKT, Linse) in Zahlenwerten angegeben zu werden.

Der Vergleich der Messwerte (mittlere Differenz) mittels BlandAltmanDiagramm zeigte eine gute Übereinstimmung beider Geräte im Hinblick auf AL und den steilen Hornhautradius. Eine niedrige Übereinstimmung ergab sich für den flachen Radius, die korneale Brechkraft und die VKT. Bei Betrachtung der maximalen Differenzen der Messwerte stellte sich jedoch

für sämtliche Ergebnisse heraus, dass die Ergebnisse wenn nicht als statistisch, so zumindest als klinisch relevant unterschiedlich anzusehen sind. Unklar bleibt, welches der beiden Geräte die korrekten Werte ermittelt hat.

Die Passing Bablok Regressionsgerade zeigte für AL und VKT signifikante Abweichungen und für die Keratometrie eine nicht signifikante Abweichung von der Linearität an. Alle Werte wiesen jedoch eine Linearität zum Signifikanzniveau 10 % auf.

Bei der Untersuchung der SD konnte die Genauigkeit des BioGraph im Vergleich zum IOLMaster im Hinblick auf die AL als signifikant höher ermittelt werden. Aufgrund der manuellen Vermessung und somit fehlender Daten für die SD am BioGraph Prototyp war ein Vergleich der Reproduzierbarkeit der VKT nicht möglich. VKT und Linsendicke könnten z. B. mit dem ACMaster verglichen werden, der im klinischen Alltag jedoch kein Routinegerät ist, aber in der Forschung Verwendung findet. Die Ergebnisse für die vom BioGraph ermittelte Hornhautdicke müssen in weiteren Studien mit einem Pachymeter als Vergleichsgerät getestet werden.

Es konnte gezeigt werden, dass der BioGraph bei pseudophaken Patienten das Potenzial hat, als benutzer- und patientenfreundliches Diagnostikgerät oder als Screeninggerät z. B. vor laserchirurgischen Eingriffen in den klinischen Alltag eingeführt zu werden. Die Studie hat jedoch auch deutlich gemacht, dass die Software des Vorproduktionsmodells weiterhin optimiert werden muss, um v. a. VKTWerte bei pseudophaken Patienten zuverlässiger ermitteln zu können.