

Stefan Bültmann  
Dr. med.

## **Stellenwert der funduskontrollierten Schwellenperimetrie zur Verlaufsbeobachtung bei diabetischem Makulaödem**

Geboren am 21.12.1972 in Stuttgart  
Reifeprüfung am 27.5.1992 in Ludwigsburg  
Studiengang der Fachrichtung Medizin vom SS 1994 bis WS 1999/2000  
Physikum am 1.4.1996 an der Universität Heidelberg  
Klinisches Studium in Heidelberg  
Praktisches Jahr in Heidelberg/ Kapstadt, Südafrika  
Staatsexamen am 18.10.2000 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Augenheilkunde  
Doktorvater: Priv.-Doz. Dr. med. K. Rohrschneider

Die diabetische Retinopathie nimmt aufgrund ihrer Prävalenz und dem Risiko der Erblindung eine wichtige Stellung in der Augenheilkunde ein. Die Indikationsstellung zur Laserkoagulation wird heutzutage aufgrund der klinisch-morphologischen Befunde anhand der ETDRS Kriterien gestellt. Die Verlaufskontrolle erfolgt anhand klinisch-morphologischer Kontrollen sowie des Fernvisus. Viele andere Methoden wurden auf ihre Tauglichkeit zur Verlaufsbeobachtung geprüft, bisher wurde jedoch noch keine dieser Techniken in den klinischen Alltag integriert, da die Korrelation von erhobenen Befunden mit der Morphologie schwierig erscheint oder die Meßmethoden zu wenig sensitiv bezüglich kleinerer Veränderungen sind.

Die funduskontrollierte Schwellenperimetrie bietet die Möglichkeit, mit dem Scanning Laser Ophthalmoskop und der entsprechenden Software, Messungen der retinalen Funktion im Bereich der Makula punktgenau durchzuführen und die erhobenen Befunde exakt mit der Morphologie zu korrelieren; durch die Korrektur von Augenbewegungen können kleinste Skotome erkannt werden. Neben der Bestimmung der Lichtunterschiedsemfindlichkeit kann auch eine Aussage über Fixationsort und Fixationsstabilität getroffen werden.

In dieser zwischen 1996 und 1997 an der Universitätsaugenklinik Heidelberg durchgeführten prospektiven Longitudinalstudie wurde die funduskontrollierte Perimetrie zur Verlaufsbeobachtung bei diabetischer Retinopathie mit klinisch signifikantem Makulaödem eingesetzt. 30 Augen von 30 Patienten im Alter zwischen 37 und 81 Jahren wurden nach der Indikationsstellung zur Lasertherapie mit dieser Methode untersucht. Frühestens zwei Monate nach der letzten Laserkoagulation erfolgte eine zweite Untersuchung. Augen, an denen schon zuvor eine Laserbehandlung stattgefunden hatte, wurden frühestens 6 Monate danach in die Studie eingeschlossen.

Meßpunkte der Größe Goldmann III eines einheitlichen Grundrasters an identischer Position der Makula wurden miteinander verglichen und die Veränderung der Lichtunterschiedsempfindlichkeit (LUE) ermittelt. Der bestkorrigierte Fernvisus, der subjektive Eindruck und die Fixationsstabilität flossen ebenfalls in die Auswertung mit ein.

Die Untersuchung mittels funduskontrollierter Perimetrie dauerte im Durchschnitt  $10,5 \pm 2,7$  Minuten. Während dieser Zeit wurden durchschnittlich  $322 \pm 67$  Stimuli pro Auge dargeboten, mit einem Intervall von  $2,0 \pm 0,34$  Sekunden zwischen den jeweiligen Stimuluspräsentationen.

Bei 6 Patienten wurde eine subjektive Verschlechterung, bei 9 Patienten eine Verbesserung angegeben. Bei den restlichen 15 Patienten fiel keine Veränderung auf. 10 Augen verbesserten sich um  $= 1$  log Intervall, bei 9 Augen wurde eine entsprechende Visusreduktion beobachtet. Eine Korrelation des subjektiven Eindrucks mit der Visusveränderung zeigte sich besonders bei den Augen mit Visusreduktion, wohingegen Augen ohne subjektive Veränderung eine breite Streuung der Visusveränderung aufwiesen.

Bei allen Augen blieb der Fixationsort vor und nach Lasertherapie identisch. Es fand sich bei 9 Augen eine Verbesserung der Fixationsstabilität um mehr als 0,2 Grad, in 5 Augen eine Verschlechterung; auf alle Augen bezogen fand sich keine signifikante Veränderung ( $0,05 \pm 0,54$ ), jedoch war die Fixationsstabilität verglichen zu Kontrollpersonen allgemein verringert. Bezüglich der Lichtunterschiedsempfindlichkeit ergab sich bei 15 Augen (50%) eine Verbesserung ( $+3,1 \pm 1,7\text{dB}$ ), bei 8 Augen (27%) keine signifikante Veränderung und bei 7 Augen (23%) eine Verschlechterung. Die durchschnittliche Veränderung betrug für alle Augen  $+1,3 \pm 2,3\text{dB}$ .

Insgesamt ergaben sich keine signifikanten Korrelationen zwischen alterskorrelierter Lichtunterschiedsempfindlichkeit, Visus und subjektivem Eindruck. Jedoch konnte gezeigt werden, daß z.B. Exsudate nahe der Fovea zu einer Visusreduktion führen können, obwohl sich die alterskorrelierten LUE-Werte unter der Therapie verbessern. Dies belegt einen Therapieerfolg, der mit den konventionellen Untersuchungs-methoden nicht erfaßt werden kann. Die Parameter von Fixationsstabilität und alters-korrelierter Lichtunterschiedsempfindlichkeit sind nicht mit dem Visus korreliert und stellen daher weitere gut reproduzierbare Meßwerte zur ergänzenden Beschreibung der Sehfunktion dar. Die funduskontrollierte Perimetrie hat keinen Einfluß auf die Indikation zur Therapie, sie erfaßt jedoch zusätzliche Parameter anhand derer sich die retinale Funktion genauer beschreiben und mit der Morphologie am Fundus korrelieren läßt und stellt somit eine Hilfe für die Patientenführung und Verlaufsbeobachtung dar. Ein weiterer Vorteil dieser nicht invasiven gefahrlosen Methode gegenüber den bisher erprobten Systemen ist die kurze Untersuchungszeit bei effektiver und präziser Befunderhebung.