

Aus der Augenklinik und Poliklinik der Freien Universität Berlin

Universitätsklinikum Benjamin Franklin

Direktor: Prof. Dr. M. H. Foerster

Untersuchung der Bipolarzellfunktion mittels  
elektrophysiologischer Verfahren bei retinalen Dystrophien

INAUGURAL - DISSERTATION

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

am Fachbereich Humanmedizin

der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Andreas M.H. Foerster

aus Berlin

2001

Referent: Prof. Dr. med. U. Kellner

Korreferent: Prof. Dr. med. H. Bleckmann

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Humanmedizin

der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 07.09.2001

# Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	5
2.	Anatomie und Physiologie der Netzhaut.....	8
2.1.	Aufbau der Netzhaut.....	8
2.2.	Aufbau und Funktion der Bipolarzellen.....	12
2.3.	Erregungsleitung.....	14
2.3.1.	A-Welle.....	14
2.3.2.	B-Welle.....	14
2.3.3.	ON- und OFF-Antwort.....	15
3.	Retinale Degeneration.....	16
3.1.	Erworbene Netzhautdegenerationen.....	16
3.1.1.	Melanom assoziierte Retinopathie (MAR).....	16
3.2.	Hereditäre Netzhautdystrophien.....	17
3.2.1.	Generalisierte Netzhaut- und Aderhautdystrophien.....	17
3.2.1.1.	Retinitis pigmentosa (Stäbchen-Zapfen-Dystrophien).....	18
3.2.1.2.	Zapfendystrophien.....	19
3.2.1.3.	Zapfen-Stäbchen-Dystrophien.....	19
3.2.2.	Regional begrenzte Netzhaut- und Aderhautdystrophien.....	20
3.2.2.1.	Makuladystrophien.....	20
3.2.2.1.1.	Morbus Stargardt.....	21
3.2.2.1.2.	Morbus Best.....	21
3.2.2.2.	X-chromosomale Retinoschisis.....	22
3.3.	Stationäre Netzhautfunktionsstörungen.....	22
4.	Material und Methoden.....	23
4.1.	Ableittechnik für die Elektroretinographie (ERG).....	23
4.1.1.	Klinisches Protokoll.....	23
4.1.1.1.	Vorbereitung des Patienten.....	23
4.1.1.2.	ERG-Messung und Aufzeichnung.....	24
4.1.2.	Beschreibung der Standardantworten.....	24
4.2.	ERG-Ableitung des Studienlabors.....	26
4.3.	Ableitung der ON- und OFF-Antworten.....	27
4.4.	Patienten.....	29
5.	Ergebnisse.....	30

5.1.	Normalprobanden.....	30
5.2.	Patienten.....	31
5.2.1.	Gruppierung der untersuchten Patienten nach Diagnosen.....	32
5.2.2.	LED-ERG´s verschiedener Erkrankungen im Vergleich .....	34
5.2.3.	Patienten ohne verwertbare ON/OFF-Antwort .....	35
5.3.	Ergebnisse der ON- und OFF-Antworten .....	36
5.3.1.	Patienten mit verändertem OFF/ON Index.....	36
5.3.1.1.	OFF/ON Index < 0,5 .....	36
5.3.1.2.	OFF/ON Index > 1,5 .....	38
5.3.2.	Patienten mit verlängerten ON/OFF Gipfelzeiten .....	40
6.	Diskussion .....	46
7.	Zusammenfassung.....	53
8.	Literatur .....	54
9.	Danksagung.....	61
10.	Lebenslauf.....	62

## 7. Zusammenfassung

Hereditäre retinale Dystrophien manifestieren sich zumeist mit Störungen der Photorezeptoren oder des retinalen Pigmentepithels. Dabei kann es zu einer primären oder sekundären Störung der inneren retinalen Schichten kommen.

Die ON- und OFF-Antworten vermögen eine Aussage über die Funktion der retinalen Bipolarzellen zu geben. Die hier vorliegende Studie an 273 Patienten zeigt, daß sich mit der elektrophysiologischen Methode der Messung von ON- und OFF-Antworten Hinweise auf den Ort des Schadens bzw. der Degeneration oder der Dystrophie finden lassen.

In ca. 20 % der Fälle ließ sich eine Störung auf der Bipolarzellebene nachweisen. Damit konnte hier an einem größeren Kollektiv gezeigt werden, daß die Bipolarzellen möglicherweise auch als Primär- oder Hauptschädigungsort bei retinalen Degenerationen in Frage kommen.

Die Untersuchung der ON- und OFF-Antworten ist eine einfache, gut reproduzierbare Methode, um die Netzhautfunktion auf der Bipolarzellebene zu untersuchen.

## 10. Lebenslauf

Name: Andreas Michael Heinrich Foerster

Geburtsdatum: 19.05.70

Geburtsort: Berlin

Hochschulreife: 09.05.1989 in Essen-Werden

Zivildienst: 01.08.1989 - 31.10.1990 am Alfried Krupp  
Krankenhaus in Essen

Studium: 1991 - 1997 Studium der Humanmedizin an der  
Freien Universität Berlin

Hochschulprüfungen: Ärztliche Vorprüfung am 12.03.1993  
1. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung am 25.08.1994  
2. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung am 02.04.1996  
3. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung am 05.05.1997

Ausbildung: seit November 1997 Arzt im Praktikum an der  
Universitäts-Augenklinik der RWTH Aachen

seit Mai 1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter der  
Universitäts-Augenklinik der RWTH Aachen