Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 8
1.1 Die Pupille 8
1.1.1 Muskulatur und Innervation 8
1.1.2 Pupillenweite 11
1.1.2.1 Einstellung der Weite 12
1.1.2.2 Einfluss von Alter, Geschlecht und Augenfarbe 13
1.2 Netzhaut 13
1.2.1 Funktionelle Anatomie 13
1.2.1.1 Photorezeptoren 14
1.2.1.2 Rezeptive Felder 14
1.2.1.3 Ganglienzellen 15
1.2.2 Adaptation 15
1.2.3 Pupillomotorische Empfindlichkeit 16
1.2.3.1 Pupillomotorische Schwelle 16
1.2.3.2 Überschwellige Reize 17
1.2.3.3 Spektrale Empfindlichkeit 18
1.3 Pupillenlichtreaktion 18
1.3.1 Afferenter Schenkel 19
1.3.2 Mittelhirn und Efferenz 19
1.3.2.1 Prätektale Kerngebiete 22
1.3.3 Kortikaler Einfluss 24
1.3.4 Zeitlicher Verlauf 26
1.3.5 Variabilität 28
1.4 Weitere Pupillenreaktionen 28
1.5 Pupillenstörung 29
1.5.1 Afferente Störungen 29
1.5.2 Störung im Mittelhirn 31
1.5.3 Efferente Störungen 32
1.6 Pupillographie 33
1.6.1 Pupillenperimetrie / Pupillenkampimetrie 35
1.7 Die kumulative Defektkurve (Bebié-Kurve) 37
1.8 Ziel dieser Arbeit 38
1.8.1 Zu den sekundären Zielvariablen gehören 38
2 Material und Methoden 39
2.1 Untersuchungsapparatur 39
2.1.1 Allgemein 39
2.1.1.1 Personalcomputer 40
2.1.1.2 Darbietungsmonitor 41
2.1.1.3 Abschirmvorrichtung 41
2.1.1.4 IR-Kamera 41
2.1.1.5 Fixationskontrollmonitor 42
2.1.2 Messparameter 43
2.1.2.1 Einheit für die Reiz- und Umfeldleuchtdichte 43
2.1.2.2 Untersuchungseinheit 43
2.1.2.3 Lichtreizdarbietung 44

2.1.2.4 Stimuluseigenschaften ... 46
2.1.2.5 Stimulusanordnung ... 46
2.1.2.6 Hintergrundleuchtdichte ... 50
2.1.3 Messprinzip ... 50
2.1.3.1 Auswertung der Pupillogramme ... 50
2.2 Probanden ... 56
2.2.1 Allgemein ... 56
2.2.1.1 Zielpopulation ... 56
2.2.1.2 Anzahl ... 56
2.2.1.3 Alter ... 56
2.2.1.4 Geschlecht ... 57
2.2.2 Ein- und Ausschlusskriterien ... 57
2.2.2.1 Ausschlusskriterien aus der Eigenanamnese ... 57
2.2.2.2 Ausschlusskriterien aus der Augenanamnese ... 57
2.2.2.3 Ausschlusskriterien aufgrund der erhobenen Untersuchungsbefunde 58
2.2.3 Anamnese und Untersuchung ... 58
2.2.3.1 Anamneseerhebung vor den Versuchen ... 58
2.2.3.2 Allgemein-ophthalmologische Untersuchung vor den Experimenten 59
2.2.4 Datenvorbereitung und Auswertung ... 60
2.2.4.1 Protokolldatei ... 60
2.2.4.2 Protokollblatt ... 60
2.2.5 Ablauf der Untersuchung ... 62
2.2.5.1 Messbedingungen ... 63
2.2.5.2 Untersuchungsablauf ... 64
2.2.5.3 Subjektive Fixationseinschätzung durch den Untersucher ... 64
2.2.5.4 Untersuchungsdauer ... 65
2.3 Die kumulative Defektkurve (Bebié-Kurve) ... 65
2.4 Auswertung und Statistik ... 66
3 Ergebnisse ... 67
3.1 Pilotstudie ... 67
3.1.1 Ausschlusskriterien ... 67
Ursache ... 67
3.1.2 Alter und Geschlecht der Probanden ... 67
3.1.3 Ophthalmologischer Befunde ... 68
3.1.3.1 Visus ... 68
3.1.3.2 Refraktionsfehler ... 68
3.1.3.3 Räumliches Sehvermögen ... 69
3.1.3.4 Farbtest (nach Ishihara) ... 69
3.1.3.5 Augenstellung ... 69
3.1.3.6 Befunde der Spaltlampenmikroskopie ... 70
3.1.3.7 Befunde der Ophthalmoskopie ... 70
3.1.3.8 Ergebnisse der Applanationstonometrie ... 71
3.1.4 Untersuchungsdauer ... 71
3.1.5 Pupillenuntersuchung ... 72
3.1.6 Subjektive Fixationseinschätzung durch Untersucher ... 72
3.1.7 Individuelle Unterschiede ... 73
3.2 Krankhafte Gesichtsfeldveränderungen ... 76
4 Diskussion ... 89

4.1 Allgemein 89
4.2 Messapparatur 89
4.2.1 Eigenschaften des Darbietungsmonitors 90
4.2.2 Hintergrundleuchtdichte 91
4.2.3 Reizdauer 91
4.2.4 Stimuluseigenschaften 92
4.2.5 Stimulusanordnung 93
4.3 Probanden 93
4.3.1 Rekrutierung und Auswahl des Probandenkolletivs 93
4.3.2 Alter und Geschlecht 94
4.3.3 Untersuchungsbefunde 95
4.3.4 Fixationskontrolle 96
4.4 Durchführung der Messungen 97
4.4.1 Untersuchungsdauer 97
4.4.2 Ermüdungstendenz im Verlauf der Untersuchungen eines Tests 97
4.5 Messung und Auswertung der Pupillenreaktion 98
4.5.1 Pupillomotorisches Gesichtsfeld 98
4.5.2 Probleme bei der Messung 98
4.6 Pupillenweite 98
4.7 Anwendung der kumulativen Defektkurve (Bebié-Kurve) auf Gesichtsfeldausfälle von 10 Patienten 100
5 Zusammenfassung 102
6 Literatur 104
7 Danksagung 121
8 Lebenslauf 123