

Heterophoriemessungen

Stimmen subjektive und objektive Messungen überein?

Projektarbeit im Studiengang Optometrie

Studierende

Edina Suljanovic
Tanja Meienhofer

Betreuerin

Dr. Stephanie Jainta

Auftraggeber

Institut für Optometrie
Riggenbachstrasse 16
4600 Olten

FS 2018, P6, Projektnummer 6612-O
© FHNW, Hochschule für Technik Institut für
Optometrie, Riggenbachstrasse 16, CH 4600 Olten

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem Thema «Heterophorie» und deren verschiedenen Messmethoden. Ziel ist es, herauszufinden ob es Unterschiede gibt zwischen subjektiven und objektiven Messungen von Heterophorien in 40 cm Sehabstand. Als objektive Methode wurde ein Eyetracker (Eyelink II) verwendet, bei den subjektiven Methoden kamen der MKH-Kreuz-Test und die Thorington-Karte zum Einsatz. Die Ergebnisse wurden auf Übereinstimmung geprüft. Die für die Bachelorthesis aufgestellten Hypothesen beinhalten, dass es keine Unterschiede zwischen der subjektiven und der objektiven Messmethode gibt und die beiden subjektiven Methoden austauschbar sind. Obwohl die Messwerte der Probanden (N=20) eine grosse Spannweite zeigten, ergab die statistische Auswertung, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen den objektiven und subjektiven Messergebnissen gibt.

Abstract

The present study focuses on individual heterophoria and methods to measure it. The aim is to discover whether different testing methods (subjective and objective tests) identify different heterophoria measured in 40 cm viewing distance. As an objective method, we used an eyetracker (Eyelink II); for the subjective measurements we differentiated between the "Measuring and Correction Methods of H.-J. Haase" (MCH-cross-test) and the Thorington-Card. The thesis of the study included that there are not significant differences between objective and subjective measures of heterophoria. Furthermore, it was determined that both subjective methods are exchangeable.

Although the data (N=20) showed a substantial range of variability, the statistical evaluation showed no significant differences.

Einführung

Das binokulare Sehen wird über viele Parameter beschrieben. Einer davon ist die Heterophorie, welche eine Fehlstellung der beiden Sehachsen der Augen, bei monokularer Fixation eines Objektes, reflektiert. Es gibt viele Methoden die Heterophorie zu bestimmen – objektive und subjektive. Unklar ist allerdings, in wieweit diese Methoden die gleichen Ergebnisse, beziehungsweise Heterophorie-Einschätzungen ergeben.

Mit dieser Arbeit wird die Heterophorie in die Nähe betrachtet. Die Naharbeit hat im heutigen digitalen Zeitalter eine sehr grosse Bedeutung und die Sehanforderungen in der Nähe nehmen damit zu. Verglichen werden als subjektive Teste die Mess- und Korrektionsmethodik nach H.J. Haase (MKH-Kreuz) mit der Heterophorie-Messung nach Thorington (Thorington-Karte) und zur objektiven Beurteilung der Heterophorie das Eyetracking-Verfahren.

Mit einem Messvorgang von einer Probandenzahl n=20 ist es das Ziel, die Übereinstimmung der objektiven und subjektiven Messung zu prüfen.

Die Arbeit enthält Informationen zu den Themen Vergenz und Heterophorie, sowie notwendige Begriffserklärungen und Abläufe der unterschiedlichen Methoden. Der Hauptteil setzt sich aus den durchgeführten Messungen, deren Auswertung und Analyse sowie der abschliessenden Diskussion zusammen. Die Schlussfolgerung gibt einen Einblick inwiefern die Messmethoden mit Eyetracker, MKH-Kreuz und Thorington-Karte miteinander verglichen werden können.

Ziel der Arbeit

Mit den Messmethoden *Eyetracking*, *MKH* und *Thorington* wird die Übereinstimmung der objektiven und subjektiven Heterophorie in 40 cm Sehabstand geprüft. Die Hauptfrage lautet: Besteht ein signifikanter Unterschied zwischen der objektiven und subjektiven Messmethode? Dazu formuliert wurde die Nebenfrage: Ist die Bestimmung der motorisch kompensierten Anteile nach Thorington und MKH austauschbar?

Ziel der Arbeit ist es, anhand der durchgeführten Messungen in der Projektarbeit des sechsten Semesters diese Fragen zu bestätigen oder zu verwerfen.

Material und Methoden

20 Probanden nahmen an dem Projekt teil und stellten sich zu zwei Messesequenzen zur Verfügung. Eine objektive Messung mit dem Eyelink II dauerte insgesamt 35 Sekunden und wurde unterteilt in zwei monokulare und zwei binokulare Sequenzen. Zuerst war ein Fixierkreuz zu sehen auf das der Proband 2.5 Sekunden binokular fixierte. Danach fokussierte der Proband 15 Sekunden nur mit dem rechten Auge. Eine weitere Sequenz von 2.5 Sekunden binokularer Fixation folgte, woraufhin das linke Auge für 15 Sekunden fixieren musste. Dieser ganze Messvorgang wurde zwei Mal durchgeführt. Bei der MKH-Messung beurteilte der Proband die relative Position von zwei haploskopischen Balken, einer stand senkrecht, der andere waagrecht. Anhand der Aussagen des Probanden wurde mit prismatischen Gläsern so lange korrigiert, bis die beiden Striche mittig zu einander standen und der Proband ein stabiles, zentrales Kreuz sah. Bei dem Prüfverfahren mit der Thorington-Karte wurde vor das rechte Auge der Maddox-Zylinder vorgesetzt, welcher den Probanden einen vertikalen, roten Lichtschweif sehen lässt. Anhand

der Aussagen des Patienten wo sich der Lichtschweif befindet, werden entsprechende Prismengläser vorgehalten bis die Nullstellung, sprich der Lichtschweif genau durch die Mitte, erreicht wird. In den nachfolgenden Grafiken sind alle 3 verschiedenen Messmethoden ersichtlich.



Abbildung 1 MKH

Abbildung 2 Thorington



Abbildung 2 Eyetracker

Resultate

Der Mittelwert der Messmethode mit dem Eyetracker beträgt -2.43 cm/m (± 3.65), derjenige mit MKH -2.08 cm/m (± 4.84) und mit der Thorington-Karte -1.01 cm/m (± 6.51). Der T-Test zeigte keinen signifikanten Unterschied zwischen den drei verschiedenen Heterophorie-Messmethoden. Zudem korrelierten alle drei Heterophoriemessungen stark miteinander (R^2 lag im Bereich von 0.53 bis 0.77). Weitere Informationen sind den Bland-Altman-Plots zu entnehmen.

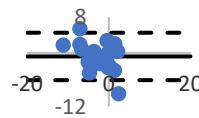


Abbildung 3 Eyetracker und MKH

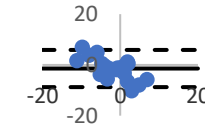


Abbildung 4 Eyetracker und Thorington

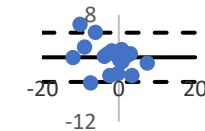


Abbildung 5 MKH und Thorington

Diskussion

Die Auswahl der untersuchten Stichprobe lässt wenig Spielraum offen für mögliche Störeffekte: alle Probanden erfüllten die Ein- und Ausschlusskriterien. Die Tatsache aber, dass nur 20 Personen untersucht wurden lässt vermuten, dass die geringen zahlenmässigen Unterschiede zwischen den Methoden bei einer grösseren statistischen Power eventuell als signifikant erkennbar wären. Dazu sind weitere Forschungen und Datenerhebungen erforderlich.

Jede Messmethode an sich zeigte aus den vorliegenden Daten, dass die Korrelation der jeweiligen Messwiederholungen eine sehr gute Reproduzierbarkeit zeigte. Aus dem Vergleich der Boxplots der drei Messverfahren und der Zusammenfassung der numerischen Werte ist ersichtlich, dass die Standardabweichungen hoch sind. Anhand der Bland-Altman-Plots lässt sich eine zufällige Streuung der Messdaten erkennen. Keine Messpunkte sind überwiegend im positiven oder negativen Bereich, das heisst die Differenz der Methoden liegt nicht überwiegend im positiven oder negativen Bereich. Dementsprechend kann nicht vorhergesagt werden, dass eine der Methoden standardmässig grössere, beziehungsweise kleinere Messergebnisse liefert.