

Zusammenfassung

Diese Studie beschäftigt sich mit dem Nutzen des neu entwickelten 4K Tests nach Buser und Hauck. Es handelt sich dabei um eine Weiterentwicklung des SZB LCS Tests, welcher den Vergleich der Visen im hohen und niedrigen Kontrast ($K_M = 0.9$ und 0.1) ermöglicht. Zusätzlich wurden nun die Kontraststufen $K_M = 0.2$ und 0.05 hinzugefügt und der Test ist nun acht- statt viereckig. Somit sind acht Richtungen der Öffnung des Landoltrings möglich.

Es soll versucht werden, einen Zusammenhang zwischen Visus, Kontrast und Beleuchtungsstärke bei der Messung mit dem 4K Test zu beschreiben, aus welchem dann Rückschlüsse auf den möglichen Einsatz des Tests gemacht werden können.

Dafür wurden Visusmessungen bei 22 sehbehinderten Probanden bei drei verschiedenen Beleuchtungsstärken (650, 325, 162 Lux) jeweils in den vier Kontraststufen ($K_M = 0.914, 0.216, 0.106, 0.053$) durchgeführt

Es konnte bei geringerer Beleuchtung keine Zunahme der Visusreduktion mit sinkendem Kontrast festgestellt werden. Der Einfluss der Beleuchtungsstärke auf die Messergebnisse des 4K Tests ist eher moderat. Was die zusätzlich zum SZB LCS Test hinzugefügten Kontraststufen $K_M = 0.2$ und 0.05 anbelangt, so konnte in der vorliegenden Studie kein eindeutiger Nutzen nachgewiesen werden. Jedoch ergibt sich aus der achteckigen Form des 4K Tests ein Vorteil gegenüber der bisher bekannten viereckigen Form des SZB LCS Tests.

Abstract

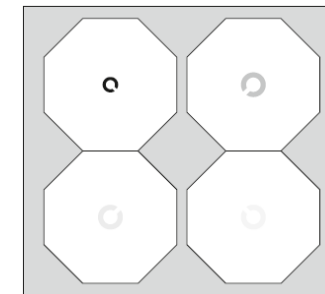
This study examines the use of the 4K test by Buser and Hauck. It was developed based on the SZB LCS test. Both tests allow the measurement of visual acuity in high and low contrast. Compared to the SZB LCS test, which includes two contrast levels (Michelson contrast 0.9 and 0.1), the 4K test includes two additional contrast levels (0.2 and 0.05). Additionally, its octagonal shape allows eight possible answers, two more than the SZB LCS test.

As the testing of visual acuity in low contrast is especially important in Low Vision, the 4K test was conducted on 22 visually impaired subjects. To evaluate the practicability of the test in different surroundings, the reduction of visual acuity with lower contrast levels was measured in three different illumination levels (650, 325, 162 lux). The data gained was used to create a function that describes the relation between visual acuity and contrast under the influence of illumination.

The outcome is a linear function, which describes the relation between visual acuity and contrast under the influence of illumination. It shows that the illumination level has no influence on the reduction of visual acuity with decreasing contrast. The illuminations` influence can be classified as rather moderate. Due to the linear function the use of the additional two contrasts could not clearly be proven. There is, however, the advantage of the octagonal shape. The study could otherwise attest a good qualification of the 4K test to be used especially ambulatory in the domain of low vision.

Untersuchung zum praktischen Nutzen des 4K Tests nach Buser und Hauck

Projektarbeit Studiengang Optometrie



Studierende

Janina Baumberger
und Anna Mutter

Betreuer

Remo Poffa

Auftraggeber

Fritz Buser

FS 2016, P6, Projektnummer 6323-O
© FHNW, Hochschule für Technik Institut für Optometrie
Riggenbachstrasse 16, CH 4600 Olten

Einleitung

Diese Studie beschäftigt sich anhand der Abnahme des binokularen Visus mit sinkendem Kontrast der Sehzeichen bei verschiedenen Beleuchtungsstärken mit dem Nutzen des neu entwickelten 4K Tests nach Buser und Hauck. Der 4K Test ist eine Weiterentwicklung des SZB LCS Tests, einem Test aus quadratischen Kärtchen, welcher die Messung und den Vergleich der Sehschärfen im hohen und niedrigen Kontrast ermöglicht. Beim 4K Test wurden zusätzlich zu den bereits beim SZB LCS Test vorhandenen Kontraststufen ($K_M = 0.9$ und 0.1) die Kontraststufen $K_M = 0.2$ und 0.05 hinzugefügt. Der Test ist acht- statt viereckig und ermöglicht daher 8 statt 4 mögliche Antworten.

Das Ziel der Messungen ist die Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Visus, Kontrast und Beleuchtungsstärke aus welchem Rückschlüsse auf den möglichen Einsatz und Nutzen des Tests gezogen werden können.

Material und Methoden

Mit dem 4K Test wurde der binokulare Visus bei drei verschiedenen Beleuchtungsstärken (650, 325, 162 Lux) jeweils in allen Kontraststufen ($K_M = 0.914, 0.216, 0.106, 0.053$) anhand des Abstandes des Probanden vom Testkärtchen beim Erkennen der Öffnung des Landoltrings gemessen. Der Test wurde an einer weissen Drehscheibe auf einer weissen Rolltafel befestigt.

Die Beleuchtungsstärke wurde mit dem Abstand des Messaufbaus von der Fensterfront reguliert.

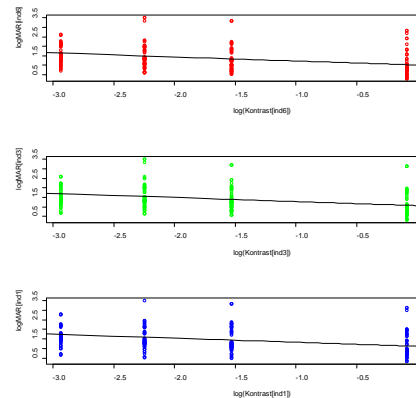
Es wurden keine künstlichen Lichtquellen eingesetzt.

Die 22 Probanden waren Sehbehinderte im Alter von 16 bis 96 Jahren.

Ergebnisse

Die statistische Auswertung ergab einen linearen Zusammenhang zwischen $\log\text{MAR}$ und $\log(\text{Kontrast})$ unter dem Einfluss der Beleuchtungsstärke.

Es konnte bei reduzierter Beleuchtung keine stärkere Visusabnahme mit sinkendem Kontrast festgestellt werden. Bei allen drei Beleuchtungsstärken resultierte pro Halbierung des Kontrastes eine durchschnittliche Visusreduktion um circa 1.5 Visusstufen. Die Halbierung der Beleuchtungsstärke führte lediglich zu einer durchschnittlichen Visusreduktion um eine halbe Stufe, der Einfluss der Beleuchtung auf die Testergebnisse kann also als eher moderat eingestuft werden.



Grafik 1: Zusammenhang zwischen $\log\text{MAR}$ und $\log(\text{Kontrast})$ unter dem Einfluss der Beleuchtungsstärke (rot: 650 Lux, grün: 325 Lux, blau: 162 lux)

Diskussion

Aufgrund der linearen Näherungsfunktion kann gefolgert werden, dass prinzipiell eine der drei tieferen Kontraststufen ausreicht, um eine Aussage über die Qualität des Kontrastsehens machen zu können. Die Kontraststufe $K_M 0.216$ wurde immer erkannt, was für ihren Einsatz spricht. Für $K_M 0.106$ spricht jedoch die traditionelle Verwendung beim SZB LCS Test und der Bailey Lovie Chart. Sie konnte nur von zwei Probanden jeweils bei der niedrigsten Beleuchtungsstärke nicht oder nur teilweise erkannt werden. Daraus ergibt sich die Empfehlung, den Test bei einer Beleuchtungsstärke zwischen 325 und 650 Lux durchzuführen. Die meisten fehlenden Beobachtungen (42 von 47) ergaben sich bei $K_M 0.053$, was den Nutzen dieser Kontraststufe in der routinierten Abklärung zusätzlich infrage stellt. Ein Vorteil des 4K Tests gegenüber dem bisher bekannten SZB LCS Test liegt sicherlich in seiner achteckigen Form, welche eine niedrigere Ratewahrscheinlichkeit zur Folge hat.

Literatur

- Hartmann, Erwin, 1970. Beleuchtung und Sehen am Arbeitsplatz, Das Wissenschaftliche Taschenbuch. Abteilung Medizin. Goldmann, München
- Berke, A., 2009. Optometrisches Screening. DOZ Verlag, Heidelberg
- Janina Baumberger und Anna Mutter, 4.01.2016, Studienbericht 5323-0 Untersuchung zum praktischen Nutzen des 4K Test nach Buser und Hauck, Olten