

Videoinhalt über: Wie das Sehen funktioniert

Willkommen zu diesem dryAMD.eu-Video, in dem wir einen genaueren Blick darauf werfen, wie das Sehen funktioniert.

Wenn Sie von fortgeschrittener trockener altersabhängiger Makuladegeneration oder Geographischer Atrophie betroffen sind, ob als Patient, Familienmitglied oder Betreuer, ist es wichtig zu verstehen, wie wir sehen.

Für jemanden mit gesunden Augen ist das Sehen eine Selbstverständlichkeit. Aber wie funktioniert das Auge eigentlich? Schauen wir uns einmal genauer an, wie wir sehen.

Im Grunde genommen sieht das Auge wie eine Kugel aus.

Im vorderen Teil dieser Kugel haben wir typischerweise einen braun, blau oder grün gefärbten Kreis – dies ist die Regenbogenhaut oder Iris. Ihre Farbe erhält sie durch ihre Pigmente. Die Iris reguliert die Lichtmenge, die durch die Pupille in das Auge gelangt, indem sie ihre Grösse verändert.

Die Pupille ist die schwarze Öffnung in der Mitte der Iris. Sie ermöglicht es dem Licht, in das Innere des Auges zu gelangen und die Netzhaut zu erreichen.

Dies ist der Glaskörper. Er besteht aus einem klaren Gel, das den Raum zwischen der Linse und der Netzhaut im hinteren Teil des Auges ausfüllt. Neben der Aufrechterhaltung der Form des Auges hilft der Glaskörper auch, Stöße auf das Auge zu absorbieren und die Netzhaut korrekt mit der Rückwand des Auges zu verbinden.

Hier befindet sich die Linse, eine transparente Scheibe hinter der Iris und der Pupille. Die Linse hilft, das Licht zu bündeln und auf die Netzhaut zu projizieren. Die Linse ermöglicht es dem Auge, sowohl in der Nähe als auch in der Ferne scharf zu sehen.

Dieser Teil ganz vorne im Auge wird Hornhaut genannt. Es ist die klare Kuppel, die den vorderen Teil des Auges einschließlich der Iris und der Pupille bedeckt. Die Hornhaut hilft dem Auge, das Licht zu fokussieren, sodass Objekte scharf und klar aussehen.

Dann ist da noch die Sklera. Die Sklera ist die weiße äußere Schicht des Auges, die sich von der farbigen Iris abhebt. Die Sklera bietet dem Auge Schutz und Form.

Schauen wir uns die Hinterseite des Auges an: Dort finden wir die Netzhaut, ein lichtempfindliches Gewebe, das den inneren Augenhintergrund auskleidet.

Und hier haben wir den Sehnerv. Dieses Bündel aus 100 Millionen Nervenfasern transportiert visuelle Botschaften als elektrische Impulse von der Netzhaut zur Sehrinde des Gehirns.

Dieser kleine Bereich der Netzhaut wird Makula genannt. Sie hat einen Durchmesser von etwa 5,5 mm. Die Makula ist für das zentrale, scharfe und farbige Sehen verantwortlich. In der Mitte befindet sich eine kleine Vertiefung, die wir Fovea nennen und die für das scharfe zentrale Sehen verantwortlich ist, das zum Lesen und Autofahren notwendig ist.

Wie funktioniert das nun alles zusammen, damit wir tatsächlich sehen können, was wir sehen? Licht tritt durch die Hornhaut und die Pupille in das Auge ein. Dann

durchquert es den Glaskörper und fällt auf die Netzhaut im hinteren Teil des Auges. Hier wird es in elektrische Impulse umgewandelt. Und diese Impulse werden über den Sehnerv zum Gehirn geleitet.

Sehen wir uns an, wie diese Übertragung im Detail funktioniert.

Dazu müssen wir uns die Makula genauer ansehen. Erinnern Sie sich? Das ist der Teil im hinteren Bereich des Auges, der für das zentrale Sehen verantwortlich ist.

Wenn Lichtstrahlen in das Auge eintreten und die Netzhaut erreichen, aktivieren sie Photorezeptoren, die den Lichtreiz in elektrische Signale umwandeln.

Diese elektrischen Signale werden von den Photorezeptoren an die Bipolarzellen gesendet und aktivieren anschließend die retinalen Ganglienzellen.

Von hier aus wandern die Signale durch die Nervenstränge der retinalen Ganglienzellen zum Sehnerv, der die Informationen an den visuellen Kortex im Gehirn weiterleitet.

Um zu verstehen, wie das Licht in elektrische Signale umgewandelt wird, sehen wir uns diese Photorezeptoren in der Retina genauer an.

In jedem Auge gibt es etwa 126 Millionen Rezeptoren. 6 Millionen in Form von Zapfen und 120 Millionen in Form von Stäbchen.

Die Aufgabe der Zapfen ist es, Tageslicht, Farben und feine Details zu erkennen. Und sie steuern hauptsächlich das zentrale Sehen.

Die Stäbchen hingegen sind gut für die Erkennung von großen, sich bewegenden Objekten, Graustufen und Nachtlicht. Sie können weniger Details verarbeiten und sind hauptsächlich für das periphere Sehen zuständig.

Die höchste Konzentration von Photorezeptoren in der Netzhaut befindet sich in der Makula. Es ist der empfindliche Bereich, etwa 5,5 mm im Durchmesser, der für das zentrale Sehen benötigt wird.

Hier sehen wir im Detail die Grube in ihrer Mitte, die Fovea genannt wird.

Sie bietet das schärfste und detaillierteste Sehen aufgrund der hohen Konzentration von Zapfen. Außerdem kann das Licht direkt auf die Photorezeptoren fallen, da die inneren unterstützenden Netzhautschichten weitestgehend an den Randbereich verlagert sind.

Lassen Sie uns den Vorgang des Sehens kurz zusammenfassen:

Das Licht fällt durch die Iris und die Pupille. Es wird durch die Hornhaut und die Linse auf die Netzhaut gebündelt.

In der Netzhaut wird es im Bereich der Makula fokussiert. Photorezeptoren wandeln das Licht in elektrische Impulse um, die über den Sehnerv zur Sehrinde im Gehirn gelangen.

Das ist die Art und Weise, wie wir sehen.

Und dies ist das Ende dieses dryAMD.eu-Videos über die Funktionsweise des Sehens.

Schauen Sie sich unbedingt weitere Videos auf dryAMD.eu an, um mehr zu erfahren.

Ende des Videoinhaltes.

Dieser Videoinhalt über "Wie das Sehen funktioniert" auf der Webseite dryAMD.eu wurde von Apellis Switzerland GmbH, im Jahr 2021 zur Verfügung gestellt. Alle Rechte vorbehalten.

EU-GA-2100007

Referenzen:

Eye color: How it develops and why it changes. All about vision. Accessed Apr. 29, 2021. <https://www.allaboutvision.com/conditions/eye-color.htm>

Remington, L. A. Aqueous and Vitreous Humors. in *Clinical Anatomy and Physiology of the Visual System* 109–122 (Elsevier Health Sciences, 2012). doi:10.1016/b978-1-4377-1926-0.10006-2.

Bear, M., Connors, B. & Paradiso, M. *Neuroscience: Exploring the Brain* (Third Edition). Library (Lond). (2006) doi:10.1007/BF02234670.

Ankush Kawali, Francesco Pichi, Kavitha Avadhani, Alessandro Invernizzi, Yuki Hashimoto & Padmamalini Mahendradas (2017) Multimodal Imaging of the Normal Eye, *Ocular Immunology and Inflammation*, 25:5, 726-736, DOI: 10.1080/09273948.2017.1375531

Molday, R. and O. Moritz. "Photoreceptors at a glance." *Journal of Cell Science* 128 (2015): 4039 - 4045.