

## Augenerkrankungen: Warum Mikronährstoffe so wichtig sind



Die Augen gehören zu den wichtigsten Sinnesorganen. Das Risiko für eine Beeinträchtigung des Sehvermögens durch eine Augenerkrankung steigt mit zunehmendem Alter.

Verschiedene wichtige Augenerkrankungen werden durch Ernährung und Lebensstil beeinflusst. Inzwischen ist gut belegt, dass man mit einer geeigneten Ernährung und mit Mikronährstoffen vielen Augenerkrankungen vorbeugen oder deren Verlauf abmildern kann.

### Katarakt

Trübungen der Augenlinse werden als Katarakt (Grauer Star) bezeichnet. In ca. 90 Prozent der Fälle ist die Veränderung altersbedingt. Bei fast jeder Per-

son über 70 Jahre lassen sich Trübungen der Augenlinse nachweisen, die jedoch meist keine Symptome verursachen.

### Glaukom

Beim Glaukom (Grüner Star) kommt es zu einer zunehmenden Degeneration der Nervenzellen des Sehnervs. Der Augeninnendruck übersteigt beim Glaukom den mittleren Blutdruck der Gefäße der Sehnervenpapille. Diese werden dann komprimiert, was zu einer Minderdurchblutung führt. Die Ursachen der Sehnervenschädigung sind neben einem erhöhten Augeninnendruck auch eine Mangelversorgung der Nervenzellen mit Nähr- und Wachstumsstoffen.

Bei den erwähnten Augenerkrankungen spielt oxidativer Stress eine wichtige pathogenetische Rolle. Außerdem bestehen Störungen der Mikrozirkulation.

## Makuladegeneration (AMD)

Die altersabhängige Makuladegeneration ist bei Personen über 65 Jahren die häufigste Erblindungsursache. Es handelt sich um eine Funktionsstörung des Pigmentepithels der Netzhaut. Es kommt zu Störungen der Transportfunktion der Pigmentepithelzellen. 20 Prozent der 65- bis 74-Jährigen zeigen Frühformen der Erkrankung. AMD ist die häufigste Ursache für einen starken Verlust der zentralen Sehschärfe und Lesefähigkeit.

Man unterscheidet zwei Formen der AMD, die trockene und die feuchte Makuladegeneration. Die trockene Makuladegeneration umfasst 90 Prozent der Fälle, Ursache ist eine Atrophie des Pigmentepithels und der Netzhaut. Aus der trockenen AMD kann sich die feuchte AMD entwickeln. Dabei kommt es zusätzlich zu einem Einwachsen pathologischer Blutgefäße in die Aderhaut sowie zur Ausbildung eines Makulaödems. Die Makula lutea oder gelber Fleck ist der Bereich der Netzhaut mit der höchsten Photorezeptordichte.

Die Sehverschlechterung bei der feuchten AMD läuft schneller ab als bei der trockenen Form. Die fixierten Objekte werden verzerrt gesehen - bei gleichzeitiger Abnahme der Sehschärfe.

## Diabetische Retinopathie

Zu diesen Augenerkrankungen gehört die diabetische Retinopathie. Hierbei handelt es sich um Netzhautveränderungen in Folge einer krankhaften Veränderung der kleinen Blutgefäße im Rahmen eines Diabetes mellitus. Die diabetische Retinopathie ist in der westlichen Welt in der Altersgruppe zwischen 20 und 65 Jahren die häufigste Erblindungsursache und überhaupt eine Erkrankung, die oft vorkommt. Bei etwa 90 Prozent der Diabetiker findet man in den ersten 15 Krankheitsjahren entsprechende Veränderungen der Netzhaut.

2



**Mikronährstoffanalyse**

Auch für die Gesundheit der Augen sinnvoll!

[www.diagnostisches-centrum.de](http://www.diagnostisches-centrum.de)

Im Folgenden werden die Mikronährstoffe in ihrer Bedeutung für die Augengesundheit vorgestellt:

## Arginin

Arginin ist die Ausgangssubstanz für die Bildung des Signalstoffs Stickstoffmonoxid (NO), der für die Regulierung der Durchblutung eine zentrale Rolle spielt. Es wurde nachgewiesen, dass Arginin durch die Bildung von NO den Augendruck senken kann. Allerdings ist derzeit die Datenlage zum Nutzen einer Arginin-Supplementierung beim Glaukom noch spärlich. Generell ist Arginin aber ein wichtiger Mikronährstoff zur Verbesserung der Durchblutung in den Gefäßen der Augen.

## Cystein

Cystein ist eine schwefelhaltige Aminosäure und ein wichtiger Teil des Glutathionmoleküls. Glutathion ist ein Tripeptid, bestehend aus Glycin, Glutaminsäure und Cystein und ist das Hauptantioxidans der Augenlinse. Die Entstehung einer Katarakt geht mit einer Glutathionverarmung der Augenlinse einher. Mit zunehmendem Lebensalter ist die Glutathionsynthese der Augenlinse rückläufig, weshalb das Altern sozusagen als Hauptrisikofaktor für die Kataraktentstehung anzusehen ist.

## Taurin

Taurin ist eine schwefelhaltige Aminosäure mit sehr vielfältigen Eigenschaften, und so ist Taurin auch für die Gesundheit der Augen von größter Bedeutung. Taurin ist die Aminosäure mit der höchsten Konzentration in der Netzhaut. Französische Wissenschaftler publizierten 2014, dass Taurin für den Erhalt der Ganglienzellen der Retina eine wichtige Rolle spielt. Eine Taurinverarmung der Netzhaut ist in einem nicht unerheblichen Umfang an der Pathophysiologie des Glaukoms und der diabetischen Retinopathie beteiligt. Generell haben Diabetiker häufig niedrige Plasmakonzentrationen von Taurin. Taurin schützt auch die Epithelzellen der Augenlinse gegen den Zelltod, der durch UV-B-Strahlung ausgelöst wird.

## Vitamin A

Vitamin A hat eine zentrale Bedeutung für die Umwandlung von Lichtreizen in Nervenimpulse. Rhodopsin ist das lichtempfindliche Sehpigment. Ein

Vitamin-A-Mangel zeigt sich zunächst in einer Verschlechterung der Hell-Dunkel-Adaption, was dann bis zur Nachtblindheit führen kann. Bei Dämmerlicht ist der Vitamin-A-Bedarf und -Verbrauch größer als bei normalen Lichtverhältnissen. Ein ausgeprägter Vitamin-A-Mangel bewirkt auch eine Austrocknung der Augenbindehaut sowie eine Aufweichung der Hornhaut.

## Vitamin E

Vitamin E ist das wichtigste fettlösliche Antioxidans. In Ergänzung zu Vitamin C kann Vitamin E deshalb bei Augenerkrankungen, bei denen der oxidative Stress eine wichtige pathogenetische Rolle spielt, von Nutzen sein.

## Vitamin C

Vitamin C ist ein wichtiges wasserlösliches Antioxidans. Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass eine gute Vitamin-C-Versorgung die Progression vieler Augenerkrankungen günstig beeinflussen kann. 2016 veröffentlichten Wissenschaftler aus China eine Metaanalyse über den Zusammenhang von Vitamin C und altersbedingter Katarakt. Eine höhere Vitamin-C-Aufnahme und höhere Vitamin-C-Serum-Spiegel waren invers mit dem Risiko für Katarakt assoziiert.

Vitamin C reduziert oxidativen Stress bei Glaukompatienten. Vitamin C gehört auch zu den Mikronährstoffen, die das Voranschreiten der altersabhängigen Makuladegeneration verlangsamen konnten. Generell ist bei der Behandlung der Katarakt, des Glaukoms, der altersabhängigen Makuladegeneration sowie der diabetischen Retinopathie eine Verbesserung des Antioxidantienstatus dringend anzustreben.

## Vitamin D

Wie man inzwischen weiß, ist Vitamin D nicht nur für den Knochenstoffwechsel erforderlich, sondern auch für die Funktionsfähigkeit der meisten Organe und Gewebe. In mehreren Studien zeigten sich auch Zusammenhänge zwischen dem Vitamin-D-Status und Augenerkrankungen. Vitamin D kann die Gefäßneubildung der Netzhaut verhindern sowie das Voranschreiten der altersabhängigen Makuladegeneration von der trockenen zur feuchten Form verhindern. Vitamin D ist offensichtlich ein wichtiger Modulator entzündlicher Reaktionen in der Netzhaut.

In einer Pilotstudie kroatischer Wissenschaftler, die 2016 publiziert wurde, hatten Glaukompatienten signifikant niedrigere Vitamin-D-Spiegel als Kontrollpersonen.

## Vitamin B1

Vitamin B1 ist von zentraler Bedeutung für den Nervenstoffwechsel. Besonders bei alkoholkranken Patienten können häufig Sehstörungen beobachtet werden, die auf einer Neuropathie des Sehnervs beruhen und die dann durch eine Vitamin-B1-Supplementierung gebessert werden können. Generell besitzt der Körper nur eine geringe Vitamin-B1-Speicherkapazität, so dass ein Vitamin-B1-Mangel relativ schnell auftreten kann, z. B. durch eine einseitige Ernährung mit hoher Zufuhr raffinierter Kohlenhydrate und Softdrinks.

Eine Neuropathie des Sehnervs mit Sehverlust kann also auch ohne Alkoholkrankheit auftreten.

## Beta-Carotin

Beta-Carotin ist Leitsubstanz für die Carotinoidzufuhr. Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass verschiedene Carotinoide wie Lutein, Zeaxantin, Lykopen, Beta-Carotin wichtige antioxidative Schutzfunktionen innehaben. Insbesondere Lutein und Zeaxantin sind sehr wichtig für den Schutz der Makula lutea (gelber Fleck).

## Zink

Zink spielt eine wichtige Rolle für den Stoffwechsel der Netzhaut und der Augenlinse. Die Zinkkonzentration in der Netzhaut und Aderhaut ist normalerweise eine der höchsten im ganzen Körper. Zink ist auch für den Vitamin-A-Stoffwechsel wichtig, was man daran erkennen kann, dass ein ausgeprägter Zinkmangel auch bei guter Vitamin-A-Versorgung zur Nachtblindheit führt.

In vielen Studien wurde Zink in Kombination mit Antioxidantien zur Behandlung des frühen Stadiums der Makuladegeneration eingesetzt – mit günstigen Ergebnissen. Zink ist auch notwendig für die Gesunderhaltung der Augenlinse. Jedenfalls wurden bei Kataraktpatienten u. a. niedrige Zinkkonzentrationen nachgewiesen.

Ältere Menschen haben generell ein erhöhtes Risiko für einen Zinkmangel und sollten deshalb besonders auf eine ausreichende Zinkzufuhr achten.

## Homocystein

Homocystein ist ein Stoffwechselprodukt im Methioninstoffwechsel, für dessen Abbau die Vitamine B6, B12 und Folsäure erforderlich sind. Erhöhte Homocysteinspiegel sind deshalb auch ein Marker für einen Mangel der oben erwähnten Vitamine. Erhöhte Homocysteinkonzentrationen sind ein Risikofaktor für Gefäßkrankungen und neuropsychiatrische Störungen. Auch Gefäßkrankungen des Auges, z. B. ein zentraler Verschluss oder die Entwicklung der feuchten Makuladegeneration, werden durch hohe Homocysteinspiegel gefördert. Es wurde auch ein Zusammenhang zwischen Hyperhomocysteinämie mit Glaukom und Katarakt nachgewiesen. Reaktionsprodukte des Homocysteins besitzen starke zytotoxische und entzündungsfördernde Eigenschaften, die z. B. eine Trübung der Augenlinse bewirken können oder eine Schädigung des Sehnervs.

Ein weiterer negativer Effekt des Homocysteins ist eine Verminderung der Glutathionkonzentration. Wie bereits erwähnt, kann die Homocysteinkonzentration durch Supplementierung der Vitamine B6, B12 und Folsäure begrenzt werden. Gerade ältere Menschen mit höherem Risiko für Augenerkrankungen sollten regelmäßig die Homocysteinkonzentration bestimmen lassen.

## Peroxide

Peroxide sind ein Laborparameter, mit dem sich der oxidative Stress gut bestimmen lässt.

### Referenzen:

- Cordula dahlmann, Johannes Patzelt: Augenheilkunde; Urban & Fischer, 3. Auflage 2014
- Froger N, Moutsimilli L et al.: Taurine: the comeback of a nutraceutical in the prevention of retinal degenerations; *Prog Retin Eye Res.* 2014 Jul;41:44-63.
- Dayang W, Dongbo P et al.: Taurine Protects Lens Epithelial Cells Against Ultraviolet B-Induced Apoptosis; *Curr Eye Res.* 2017 Oct;42(10):1407-1411.
- Chuman H, Chuman T et al.: The effect of L-arginine on intraocular pressure in the human eye; *Curr Eye Res.* 2000 Jun;20(6):511-6.
- Sweeney MH, Truscott RJ: An impediment to glutathione diffusion in older normal human lenses: a possible precondition for nuclear cataract; *Exp Eye Res.* 1998 Nov;67(5):587-95.
- Rathbun WB, Murray DL: Age-related cysteine uptake as rate-limiting in glutathione synthesis and glutathione half-life in the cultured human lens; *Exp Eye Res.* 1991 Aug;53(2):205-12.
- Nebbioso M, Buomprisco G et al.: Modulatory effects of 1,25-dihydroxyvitamin D3 on eye disorders: A critical review; *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2017 Feb 11;57(3):559-565.
- Merle BMJ, Silver RE et al.: Associations Between Vitamin D Intake and Progression to Incident Advanced Age-Related Macular Degeneration; *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2017 Sep 1;58(11):4569-4578. doi: 10.1167/iovs.17-21673.
- Vuković Arar Ž, Knežević Praveček M et al.: Association Between Serum Vitamin D Level and Glaucoma in Women; *Acta Clin Croat.* 2016 Jun;55(2):203-8.
- Brown NA, Bron AJ et al.: Nutrition supplements and the eye; *Eye (Lond).* 1998;12 ( Pt 1):127-33.
- Wei L, Liang G et al.: Association of vitamin C with the risk of age-related cataract: a meta-analysis; *Acta Ophthalmol.* 2016 May;94(3):e170-6.
- Aoki A, Inoue M et al.: Dietary n-3 Fatty Acid,  $\alpha$ -Tocopherol, Zinc, vitamin D, vitamin C, and  $\beta$ -carotene are Associated with Age-Related Macular Degeneration in Japan; *Sci Rep.* 2016 Feb 5;6:20723
- Sean M Gratton, Byron L Lam: Visual loss and optic nerve head swelling in thiamine deficiency without prolonged dietary deficiency; *Clin Ophthalmol.* 2014; 8: 1021–1024.
- Andrea Braakhuis, Ryan Raman et al.: The Association between Dietary Intake of Antioxidants and Ocular Disease; *Diseases.* 2017 Mar; 5(1): 3.
- Pinna A, Zaccheddu F et al.: Homocysteine and risk of age-related macular degeneration: a systematic review and meta-analysis; *Acta Ophthalmol.* 2016 Dec 14.
- Coral K, Raman R et al.: Plasma homocysteine and total thiol content in patients with exudative age-related macular degeneration; *Eye (Lond).* 2006 Feb; 20(2):203-7.
- Ajith TA I, Ranimenon: Homocysteine in ocular diseases; *Clin Chim Acta.* 2015 Oct 23;450:316-21.



Orthomolekulare Labordiagnostik und Therapie: Bestimmung von Vitaminen, Mineralstoffen, Spurenelementen, Aminosäuren und Fettsäuren; organbezogene Mikronährstoffprofile (DCMS-Profile); Schwermetallanalysen im Urin, Speichel und Blut.

## Ihre Experten für Mikronährstoffmedizin

### Impressum:

Diagnostisches Centrum für Mineralanalytik und Spektroskopie DCMS GmbH  
- Praxis für Mikronährstoffmedizin -  
Löwensteinstraße 9 • D-97828 Marktheidenfeld  
Tel. +49/ (0)9394/ 9703-0 • Fax -33  
E-Mail: info@diagnostisches-centrum.de