



DOSSIER · NATURSTOFF

Lutein und Zeaxanthin

Die Kombination der beiden **Carotinoide** Lutein und Zeaxanthin zählt zu den am häufigsten untersuchten Mikronährstoffen für die Augengesundheit. Die Mehrzahl der Arbeiten konzentriert sich auf die **Netzhaut**, während andere Anwendungsgebiete wie Kognition oder Haut noch am Anfang stehen.

238

STUDIEN
INSGESAMT

105

AM MENSCHEN

41

DAVON
KONTROLLIERT

9

AN TIEREN

18

IM LABOR

Zahlen aus der IHR-Studiendatenbank · Stand 2026-10-15

So lesen Sie dieses Dossier

BELEGT

am Menschen gemessen, mit
Vergleichsgruppe

PLAUSIBEL

gestützt durch Wirkmechanismus,
Tierversuch oder Beobachtung

VERMUTUNG

ein naheliegender Zusammenhang,
der noch geprüft werden muss

Lutein und Zeaxanthin (Kombination) auf einen Blick

HERKUNFT:

Lutein und Zeaxanthin sind sauerstoffhaltige Carotinoide (Xanthophylle), die der Mensch nicht selbst synthetisieren kann. Sie stammen aus grünem Blattgemüse (Spinat, Grünkohl), Mais, Eiern und bestimmten Algen. In der Netzhaut reichern sie sich selektiv in der Makula an, wo sie als makuläres Pigment (MP) blaues Licht filtern und antioxidativ wirken. Die Messung der Makulapigmentdichte (MPOD) dient als Biomarker für ihre Verfügbarkeit im Auge.

STUDIENLAGE:

238 ausgewertete Arbeiten · 41 kontrollierte Studien am Menschen · 64 Beobachtungsstudien · 21 Übersichtsarbeiten · 9 Tierversuche · 11 Zellkulturarbeiten

STÄRKSTE BELEGE:

- **Altersabhängige Makuladegeneration (AMD)** Die AREDS2-Studie (2014) mit 4203 Teilnehmern zeigte keine signifikante Verlangsamung der AMD-Progression, aber eine Risikoreduktion für fortgeschrittene AMD in einer Subgruppe. Eine Metaanalyse (1176 Patienten) lieferte einen Hinweis auf eine dosisabhängige Verbesserung des Visus und der Kontrastsensitivität durch Lutein/Zeaxanthin-Supplementation.
- **Netzhautfunktion** Studien zeigten, dass Lutein/Zeaxanthin die multifokale Elektroretinographie (mfERG)-Antworten und die retinale Sensitivität bei früher AMD verbessern. Eine 2-Jahres-Studie (112 Patienten) lieferte Hinweise auf signifikante Zunahmen der MPOD und funktionelle Verbesserungen der Netzhautleistung.
- **Oxidativer Stress** Die Blue Mountains Eye Study (2454 Teilnehmer) zeigte, dass eine hohe diätetische Zufuhr von Lutein/Zeaxanthin mit einem um 65 % reduzierten Risiko für neovaskuläre AMD assoziiert war. Kontrollierte Studien zeigten eine Erhöhung der antioxidativen Kapazität und der MPOD durch Supplementation.
- **Kognition** Eine Studie mit 51 jungen Erwachsenen zeigte, dass 10 mg Lutein + 2 mg Zeaxanthin täglich über 12 Monate die MPOD und kognitive Testleistungen (Aufmerksamkeit, Flexibilität) signifikant verbesserten. Die Wirkung auf kognitive Funktionen am Menschen steht noch aus. Eine weitere Studie (90 Erwachsene) lieferte Hinweise auf Verbesserungen im visuellen Gedächtnis und Lernen.
- **Hautgesundheit** Eine Studie mit 46 Probanden zeigte, dass 10 mg Lutein + 2 mg Zeaxanthin täglich über 12 Wochen die minimale Erythemdosis (MED) erhöhte und die Hautpigmentierung verbesserte, was präklinisch auf antioxidative und entzündungshemmende Effekte hindeutet.

GRENZEN:

- Die kausale Rolle von Lutein/Zeaxanthin in der AMD-Prävention ist nicht vollständig geklärt. Beobachtungsstudien zeigen inverse Korrelationen, aber kontrollierte Studien liefern keine einheitlichen Ergebnisse.
- Anwendungsgebiete wie Kognition oder Hautalterung sind deutlich weniger untersucht. Systemische Effekte (z. B. Entzündungshemmung) stehen noch am Anfang der Forschung.
- Die Bioverfügbarkeit variiert stark zwischen Individuen aufgrund genetischer Unterschiede (z. B. StARD3-Protein), Fettstoffwechsel und Darmmikrobiota. Standardisierte Messverfahren fehlen oft.

EINORDNUNG:

Lutein und Zeaxanthin sind wissenschaftlich untersuchte Mikronährstoffe für die Augengesundheit. Kontrollierte Studien liefern Hinweise auf protektive und funktionelle Effekte bei AMD, während andere Anwendungsgebiete wie Kognition oder Haut weiterer Forschung bedürfen.

1. Was Lutein und Zeaxanthin sind

Lutein und Zeaxanthin sind sauerstoffhaltige Carotinoide (**Xanthophylle**), die der Mensch nicht selbst synthetisieren kann. Sie kommen in grünem Blattgemüse (Spinat, Grünkohl), Mais, Eiern und bestimmten Algen vor. In der **Netzhaut** reichern sie sich selektiv in der **Makula** an, wo sie als **makuläres Pigment (MP)** die höchste Konzentration im Körper erreichen. Chemisch unterscheiden sie sich nur durch die Position einer Doppelbindung: Zeaxanthin ist das symmetrische Isomer, während Lutein eine asymmetrische Struktur aufweist. Beide absorbieren blaues Licht (400–500 nm) und wirken als **physikalische Filter** sowie als **Antioxidantien**.

Der entscheidende Punkt für alle Studien ist die **Messung der Makulapigmentdichte (MPOD)**. Sie gilt als Biomarker für die Verfügbarkeit der Carotinoide im Auge und korreliert mit der Aufnahme über die Nahrung oder Supplemente. Allerdings variiert die MPOD zwischen Individuen stark – selbst bei gleicher Zufuhr. Gründe dafür sind genetische Unterschiede im **StARD3-Protein** (einem Lutein-Transporter), der **Fettstoffwechsel** (Carotinoide sind fettlöslich) und die **Darmmikrobiota**, die die Bioverfügbarkeit beeinflusst. Standardisierte Messverfahren wie **heterochromatische Flicker-Photometrie** oder **Fundus-Reflektometrie** ermöglichen zwar vergleichbare Daten, doch die Interpretation bleibt komplex: Eine erhöhte MPOD muss nicht zwingend mit einer klinischen Wirkung einhergehen.

2. Was die Studien im Einzelnen zeigen

Die tragenden Arbeiten am Menschen und die wichtigsten Übersichten — nach Anwendungsgebiet, mit Population, Dauer, Zubereitung, Messgröße und Ergebnis, so wie die Originalarbeiten es berichten. Zahlen stehen nur dort, wo die Arbeit sie nennt.

Verteilung der **kontrollierten Studien am Menschen** nach Anwendungsgebiet — die Zahlen sind nicht addierbar, da eine Arbeit mehreren Gebieten zugeordnet sein kann:

ANWENDUNGSGBEIT	KONTROLLIERTE STUDIEN
Oxidativer Stress	11

ANWENDUNGSGBIET	KONTROLLIERTE STUDIEN
Sicherheit und Verträglichkeit	9
Stoffwechsel	7
Aufnahme und Verfügbarkeit	7
Kognition und Psyche	6
Erschöpfung und Stress	5
Entzündungsgeschehen	4
Herz und Kreislauf	3

Altersabhängige Makuladegeneration (AMD) – Progression und funktionelle Parameter

BELEGT Die kontrollierte, multizentrische AREDS2-Studie untersuchte 4203 Teilnehmer (50–85 Jahre) mit hohem Risiko für späte AMD über eine mediane Nachbeobachtung von 5 Jahren. Die Probanden erhielten täglich entweder Placebo, 10 mg Lutein + 2 mg Zeaxanthin, 1 g Omega-3-Fettsäuren oder eine Kombination. Primärer Endpunkt war die Progression zu später AMD. Die Studie zeigte, dass die *Kombination* aus Lutein, Zeaxanthin und der AREDS-Formulierung die Progression zu später AMD bei bereits bestehender AMD *verlangsamen kann*. Die Wirkung der Einzelstoffe Lutein und Zeaxanthin wurde in dieser Studie nicht isoliert untersucht und steht daher noch aus.

Primärer Endpunkt war die optische Dichte des Makulapigments (MPOD). Nach 48 Wochen stieg die MPOD in der 20-mg-Lutein-Gruppe um $0,076 \pm 0,022$ Dichteeinheiten, in der Kombinationsgruppe um $0,058 \pm 0,027$. Sekundäre Endpunkte wie bestkorrigierter Visus (BCVA) und Kontrastsensitivität (CS) verbesserten sich dosisabhängig, wobei die 20-mg-Lutein-Gruppe die stärksten Effekte zeigte. Die Ergebnisse liefern einen Hinweis auf eine dosisabhängige Zunahme des Makulapigments und eine mögliche funktionelle Verbesserung der Netzhautleistung bei früher AMD. Die klinische Relevanz der MPOD-Veränderung für die Sehfunktion ist jedoch noch weiter zu prüfen, da der Endpunkt ein Surrogatparameter war.

PLAUSIBEL Eine Metaanalyse von acht randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) mit 1176 AMD-Patienten ⁽³⁾ zeigte, dass Lutein/Zeaxanthin-Supplementation den logMAR-Visus signifikant verbesserte (gewichtete mittlere Differenz $-0,04$; 95 % KI $-0,06$ bis $-0,03$). Jeder zusätzliche mg/Tag der Carotinoide reduzierte den logMAR-Wert um 0,003. Die Kontrastsensitivität stieg bei allen vier räumlichen Frequenzen signifikant (WMD $0,08$ – $0,18$; $p < 0,05$). Die Studie unterstreicht die konsistente Verbesserung visueller Funktionen durch die Supplementation, wobei die Zunahme der MPOD direkt mit der Verbesserung der Netzhautfunktion korrelierte. Einschränkend ist die Heterogenität der Studienpopulationen und Dosierungen zu nennen.

BELEGT Eine 2-Jahres-Studie mit 112 Patienten mit früher AMD ⁽⁷⁾ verglich Placebo mit 10 mg Lutein, 20 mg Lutein oder 10 mg Lutein + 10 mg Zeaxanthin täglich. Nach 24 Monaten stieg die MPOD in allen aktiven Gruppen signifikant, wobei 20 mg Lutein die stärkste Zunahme in den ersten 48 Wochen bewirkte. Die Kontrastsensitivität bei 3 Zyklen/Grad verbesserte sich parallel zur MPOD, während Visus und Blendungsempfindlichkeit unverändert blieben. Die Studie zeigte, dass 10 mg Lutein täglich eine nachhaltige Erhöhung der MPOD und eine Verbesserung der Kontrastsensitivität bewirken können, ohne dass höhere Dosen langfristig überlegen sind.

AMD – Beobachtungsstudien und epidemiologische Daten

24 Jahre ⁽³⁸⁾. Die Zufuhr von Lutein/Zeaxanthin wurde über validierte Ernährungsfragebögen erfasst und in vorhergesagte Plasmakonzentrationen umgerechnet. Die Ergebnisse deuten auf einen Zusammenhang zwischen höheren Plasmakonzentrationen und einem reduzierten Risiko für fortgeschrittene AMD hin, während der Effekt bei frühen Stadien weniger klar ist.

PLAUSIBEL Die CAREDS-Studie ⁽³⁷⁾ analysierte 1787 Frauen (50–79 Jahre) aus der Women's Health Initiative. Die Studie legt nahe, dass der Nutzen von Lutein/Zeaxanthin alters- und gesundheitsabhängig sein könnte und bei jüngeren, gesunden Frauen am stärksten ausgeprägt ist.

VERMUTUNG Die genetische Studie CAREDS ⁽³⁹⁾ identifizierte 24 Genvarianten in fünf Genen (BCMO1, BCMO2, NPCL1L1, ABCG8, FADS2), die unabhängig mit AMD assoziiert waren und gleichzeitig die Lutein/Zeaxanthin-Konzentrationen in Serum oder Makula beeinflussten. Ein genetisches Risikomodell mit neun Varianten diskriminierte AMD-Fälle besser als etablierte Risikofaktoren wie Rauchen oder CFH/ARMS2-Genvarianten ($p = 0,002$). Dies deutet darauf hin, dass die individuelle genetische Veranlagung die Wirksamkeit von Lutein/Zeaxanthin modulieren könnte – eine offene Frage für zukünftige personalisierte Präventionsstrategien.

Netzhautfunktion und elektrophysiologische Parameter

Primärer Endpunkt war die multifokale Elektroretinographie (mfERG). Nach 48 Wochen stiegen die N1P1-Antwortdichten in Ring 1 (zentrale Makula) in der 20-mg-Lutein-Gruppe signifikant an, in Ring 2 nur in der 20-mg-Lutein-Gruppe. Die Zunahme der MPOD korrelierte positiv mit der Verbesserung der mfERG-Antworten. Die Studie liefert einen Hinweis, dass Lutein die zentrale Netzhautfunktion bei früher AMD beeinflussen könnte.

BELEGT Eine 2-Jahres-Studie mit 112 Patienten ⁽⁹⁾ verglich die Wirkung von 10 mg Lutein, 20 mg Lutein oder 10 mg Lutein + 10 mg Zeaxanthin täglich auf die MPOD und retinale Sensitivität. Nach 48 Wochen stiegen die N1P1-Antwortdichten in den Ringen 1 und 2 signifikant an, während die mittlere retinale Sensitivität (MRS) in der Mikroperimetrie nach 24 Monaten in den Gruppen mit 10 mg und 20 mg Lutein zunahm ($p < 0,05$). Die Studie zeigte, dass die Supplementation nicht nur die MPOD erhöht, sondern auch die funktionelle Netzhautleistung langfristig verbessert – ein Hinweis auf neuroprotektive Effekte.

BELEGT Eine Studie mit 100 gesunden Probanden ⁽¹⁴⁾ untersuchte die Wirkung von lutein- oder zeaxanthinangereicherten Eiern oder einem luteinhaltigen Buttermilchgetränk über 90 Tage. Die Serumkonzentrationen von Lutein stiegen in der Lutein-Ei- und Buttermilchgruppe um 76–77 % ($p < 0,001$), die von Zeaxanthin in der Zeaxanthin-Ei-Gruppe um 430 % ($p < 0,001$). Die MPOD stieg jedoch nur in der Lutein-Ei-Gruppe signifikant an ($p < 0,001$).

0,05). Die Studie zeigte, dass die Bioverfügbarkeit von Lutein/Zeaxanthin stark von der Matrix abhängt und dass Eier eine effektive Quelle für die Erhöhung der MPOD darstellen.

Oxidativer Stress und antioxidative Mechanismen

PLAUSIBEL Eine randomisierte Studie mit 172 Patienten mit nicht-exsudativer AMD ⁽⁸⁾ untersuchte die Wirkung einer Kombination aus 10 mg Lutein, 1 mg Zeaxanthin, 100 mg DHA und 30 mg EPA täglich über 12 Monate. Primäre Endpunkte waren die Plasmakonzentrationen der Xanthophylle und die antioxidative Kapazität. Die Supplementation erhöhte die Lutein- und Zeaxanthin-Konzentrationen im Plasma signifikant ($p < 0,001$) und verbesserte die antioxidative Kapazität (TEAC-Wert) um 12 % ($p < 0,05$). Die Studie liefert einen Hinweis, dass die Kombination die antioxidative Abwehr bei AMD stärken *könnte* – eine Wirkung der Einzelstoffe Lutein und Zeaxanthin steht noch aus.

PLAUSIBEL Eine randomisierte Studie mit 79 AMD-Patienten ⁽¹⁰⁾ verglich die Wirkung einer Kombination aus 10 mg Lutein und Antioxidantien mit oder ohne zusätzliche Omega-3-Fettsäuren über 6 Monate. Die MPOD stieg in der Gruppe mit der Kombination signifikant an ($p < 0,005$), während die zusätzliche Gabe von Omega-3-Fettsäuren keinen weiteren Nutzen zeigte ($p = 0,059$). Die Studie deutet darauf hin, dass die *Kombination* die Bioverfügbarkeit beeinflussen könnte – eine Hypothese, die weiterer Klärung bedarf.

BELEGT Die Blue Mountains Eye Study ⁽³⁶⁾ verfolgte 2454 Teilnehmer über 10 Jahre. Eine hohe diätetische Zufuhr von Lutein/Zeaxanthin reduzierte das Risiko für neovaskuläre AMD um 65 % (RR 0,35; 95 % KI 0,13–0,92) und für unscharfe weiche Drusen um 34 % (RR 0,66; 95 % KI 0,48–0,92). Die Studie unterstreicht die Rolle der Carotinoide als Schutzfaktoren gegen oxidativen Stress in der Netzhaut, wobei der Effekt bei neovaskulärer AMD am stärksten ausgeprägt war.

Kognition und psychische Gesundheit

BELEGT Eine randomisierte, placebokontrollierte Studie mit 51 jungen Erwachsenen (18–30 Jahre) untersuchte die Wirkung von 10 mg Lutein + 2 mg Zeaxanthin täglich über 12 Monate ⁽⁴⁾. Primärer Endpunkt war die MPOD, sekundäre Endpunkte umfassten kognitive Tests (CNS Vital Signs). Die MPOD stieg in der Suppletionsgruppe signifikant an ($p < 0,001$), während sich die kognitive Leistung in den Domänen komplexe Aufmerksamkeit, kognitive Flexibilität und psychomotorische Geschwindigkeit verbesserte ($p < 0,05$). Die Studie zeigte, dass Lutein und Zeaxanthin die Makulafunktion und kognitive Funktionen bei jungen Erwachsenen positiv beeinflussen können.

PLAUSIBEL Eine randomisierte, placebokontrollierte Studie mit 90 Erwachsenen (40–75 Jahre) mit subjektiven kognitiven Beschwerden untersuchte die Wirkung von 10 mg Lutein + 2 mg Zeaxanthin täglich über 6 Monate ⁽¹¹⁾. Die Supplementation verbesserte das visuelle episodische Gedächtnis ($p = 0,005$) und das visuelle Lernen ($p = 0,001$) signifikant, während andere kognitive Tests oder selbstberichtete Fragebögen keine signifikanten Veränderungen zeigten. Die Studie deutet darauf hin, dass Lutein/Zeaxanthin spezifische kognitive Domänen bei Personen mit leichten kognitiven Einschränkungen verbessern können – ein Befund, der weiterer Validierung bedarf.

Entzündungshemmende Effekte und Hautgesundheit

Primäre Endpunkte waren die minimale Erythemdosis (MED) und die Hautheiligkeit (L*). Die Supplementation erhöhte die MED signifikant ($p < 0,05$) und verbesserte den Hautton ($p < 0,0237$), während die L*-Werte in der aktiven Gruppe anstiegen. Die Studie liefert Hinweise aus Humanuntersuchungen, dass Lutein und Zeaxanthin die Hautpigmentierung und die UV-Erythemschwelle beeinflussen könnten. Ob dies einen klinisch relevanten Schutz vor UV-induzierter Entzündung darstellt, steht noch aus.

PLAUSIBEL Eine Übersichtsarbeit ⁽¹³⁾ diskutiert die Rolle von Carotinoiden, darunter Lutein und Zeaxanthin, bei der Prävention von Retinopathie der Frühgeborenen (ROP) und diabetischer Retinopathie (DR). Beide Erkrankungen sind durch hypoxieinduzierte Entzündungsprozesse und oxidative Schädigung gekennzeichnet. Beobachtungsstudien zeigen, dass Frühgeborene mit höherer Lutein-Zufuhr seltener schwere ROP entwickeln, während Patienten mit nicht-proliferativer DR niedrigere Serumspiegel aufweisen. Die Autoren vermuten, dass Carotinoide wie Lutein und Zeaxanthin durch ihre antioxidativen und entzündungshemmenden Eigenschaften die mikrovaskuläre Degeneration verlangsamen könnten – eine Hypothese, die in klinischen Studien geprüft werden muss.

Bioverfügbarkeit und Aufnahme

Beide Formulierungen erhöhten die Serum-Lutein-Konzentrationen signifikant, während die MPOD nur in einer Subgruppe („Responder“) anstieg. Die Studie zeigt, dass die Bioverfügbarkeit von Lutein von der Partikelgröße und der Matrix abhängt und dass individuelle Faktoren (z. B. Genetik, Basalwerte) die Ansprechraten beeinflussen.

PLAUSIBEL Eine Studie mit 12 AMD-Patienten und Kontrollen ⁽⁴⁰⁾ untersuchte die Wirkung einer 4-wöchigen Diät mit hohem Lutein/Zeaxanthin-Gehalt (11 mg/Tag). Die Plasmakonzentrationen stiegen um das 2- bis 3-Fache, wobei 52 % des Luteins und 44 % des Zeaxanthins über HDL transportiert wurden. Die Studie zeigte, dass AMD-Patienten und Gesunde ähnlich auf eine erhöhte Zufuhr reagieren und dass HDL eine zentrale Rolle im Transport der Carotinoide zur Netzhaut spielt. Die Ergebnisse liefern einen Hinweis auf die Bedeutung der Lipoprotein-vermittelten Aufnahme für die Bioverfügbarkeit.

Gesamtbild

Die kontrollierten Studien zu Lutein und Zeaxanthin liefern konsistente Hinweise für ihre protektive und funktionelle Rolle bei altersabhängiger Makuladegeneration (AMD). Sie zeigten, dass die Supplementation die optische Dichte des Makulapigments (MPOD) erhöht und in einigen Studien die Progression zu späten AMD-Stadien verlangsamt, insbesondere bei Personen mit niedrigem Ausgangsniveau. Funktionelle Parameter wie Visus, Kontrastsensitivität und elektrophysiologische Netzhautantworten verbessern sich dosisabhängig, wobei Dosierungen von 10–20 mg Lutein täglich am effektivsten sind. Epidemiologische Daten stützen diese Befunde, indem sie eine inverse Assoziation zwischen diätetischer Zufuhr und dem Risiko für späte AMD zeigen – allerdings mit geringerer Evidenz für frühe Stadien.

Jenseits der AMD deuten erste Studien auf neuroprotektive und kognitive Effekte hin, insbesondere bei jungen Erwachsenen und Personen mit leichten kognitiven Einschränkungen. Die antioxidativen und entzündungshemmenden Eigenschaften der Carotinoide könnten zudem systemische Wirkungen entfalten, etwa in der Haut oder bei mikrovaskulären Netzhauterkrankungen. Die Bioverfügbarkeit variiert jedoch stark in Abhängigkeit von der Matrix (z. B. Eier vs. Nahrungsergänzungsmittel) und individuellen Faktoren. Offene Fragen betreffen die langfristige Wirksamkeit, die optimale Dosierung für verschiedene Zielgruppen und die Interaktion mit anderen Nährstoffen wie Omega-3-Fettsäuren.

Methodik der Studienlage

Typische Endpunkte sind die MPOD (gemessen via Heterochromatischer Flicker-Photometrie oder Raman-Spektroskopie), funktionelle Parameter (Visus, Kontrastsensitivität, mfERG) und klinische Progression (AMD-Stadien). Systematische Lücken bestehen in der Standardisierung der Messmethoden (z. B. MPOD-Bestimmung), der langfristigen Nachbeobachtung (> 2 Jahre) und der Untersuchung spezifischer Subgruppen (z. B. genetische Prädisposition, frühe AMD-Stadien). Zudem fehlen direkte Vergleiche verschiedener Darreichungsformen und Dosis-Wirkungs-Studien für nicht-okuläre Effekte. Die meisten Studien fokussieren auf AMD; für andere Anwendungsgebiete (Kognition, Entzündung) steht die Evidenz noch am Anfang.^[1]

Sind Lutein und Zeaxanthin nur für die Augen relevant?

Die überwiegende Mehrheit der Studien prüft Lutein und Zeaxanthin im Kontext der

AUGENGESUNDHEIT

. Das führt zu der Annahme, ihre Wirkung beschränke sich auf die Netzhaut. Doch die **molekularen Mechanismen** – antioxidativ, entzündungshemmend, neuroprotektiv – sind **nicht organspezifisch**. In Zellkulturen und Tiermodellen zeigen die Carotinoide Effekte auf **Gehirnfunktion, Hautalterung und Immunmodulation**. Warum also fehlen kontrollierte Studien zu diesen Anwendungsgebieten? Ein Grund ist die **Komplexität der Messung**: Während die MPOD ein etablierter Biomarker für die Augen ist, gibt es für andere Organe **keine vergleichbaren Surrogatparameter**. Zudem sind **systemische Effekte** schwerer nachzuweisen, da sie längerer Interventionszeiten bedürfen und von **Störfaktoren** wie Ernährung oder Lebensstil überlagert werden.

Ein weiteres Problem ist die

DOSIS-WIRKUNGS-BEZIEHUNG

. In den AMD-Studien werden oft **hohe Dosen** eingesetzt, die über die normale Ernährung kaum erreichbar sind. Ob niedrigere Dosen – wie sie in einer ausgewogenen Ernährung vorkommen – **klinisch relevante Effekte** auf Kognition oder Haut haben, ist unklar. Die wenigen vorhandenen Studien zu diesen Themen zeigen **gemischte Ergebnisse**. Zudem wird selten geprüft, ob die Carotinoide **synergistisch mit anderen Nährstoffen** (z. B. Omega-3-Fettsäuren) wirken. Die Forschung steht hier noch am Anfang: Es fehlen **Langzeitstudien** mit standardisierten Endpunkten, die klären, ob Lutein und Zeaxanthin **über die Augen hinaus** eine Rolle spielen.

3. Wie belastbar die Forschung ist

Die Forschung zu Lutein und Zeaxanthin ist **stark auf die Augenheilkunde fokussiert**. Die kontrollierten Studien am Menschen untersuchen vor allem **altersbedingte Makuladegeneration (AMD)** oder damit verbundene Parameter wie **Kontrastsensitivität** und **Blendempfindlichkeit**. Die meistzitierte Arbeit (AREDS2, 2014) prüfte die Kombination mehrerer Antioxidantien und fand **keine signifikante Verlangsamung der AMD-Progression durch die Kombination**, wohl aber eine **Reduktion des Risikos für fortgeschrittene AMD** in einer Subgruppe. Für Lutein und Zeaxanthin als Einzelstoffe fehlen vergleichbare Daten. Andere Anwendungsgebiete wie **kognitive Leistung** oder **Hautalterung** sind deutlich weniger untersucht. Während die Grundlagenforschung die **molekularen Mechanismen** (z. B. Genexpression in retinalen Pigmentepithelzellen) aufklärt, fehlen kontrollierte Studien zu systemischen Effekten wie Entzündungshemmung oder Stoffwechselregulation.

Methodisch ist das Feld **heterogen**. Die AMD-Studien sind meist **randomisiert und placebokontrolliert**, mit großen Teilnehmerzahlen. Allerdings sind die **Endpunkte oft Surrogatparameter** wie MPOD oder Sehschärfe, nicht harte klinische Outcomes wie Erblindung. Zudem variieren **Dosierungen** und **Interventionsdauern**, was Vergleiche erschwert. Die **Bioverfügbarkeit** wird selten standardisiert gemessen – obwohl sie von Faktoren wie **gleichzeitiger Fettzufuhr** oder **genetischen Polymorphismen** abhängt. Übersichtsarbeiten betonen, dass die **kausale Rolle** der Carotinoide in der AMD-Prävention noch nicht vollständig geklärt ist: Beobachtungsstudien zeigen zwar **inverse Korrelationen** zwischen Aufnahme und AMD-Risiko, doch kontrollierte Studien liefern **keine einheitlichen Ergebnisse**.

4. Was häufig behauptet wird – und was die Daten hergeben

AUSSAGE	STUDIENLAGE
Lutein und Zeaxanthin beugen AMD vor.	Belegt: Beobachtungsstudien zeigen eine inverse Korrelation zwischen Aufnahme und AMD-Risiko. Plausibel: Kontrollierte Studien finden eine Verlangsamung d

AUSSAGE	STUDIENLAGE
Die Carotinoide verbessern die kognitive Leistung.	Vermutung: Einige kontrollierte Studien zeigen positive Effekte auf Gedächtnis und Verarbeitungsgeschwindigkeit, andere nicht. Die Datenlage ist zu heterogen f
Höhere Dosen wirken besser.	Unklar: Die optimale Dosierung ist nicht systematisch untersucht. Studien verwenden unterschiedliche Dosierungen, ohne dass ein klarer Dosis-Wirkungs-Zusan
Lutein und Zeaxanthin schützen die Haut vor Alterung.	Plausibel: Zwei kontrollierte Studien zeigen Verbesserungen der Hautelastizität und -helligkeit, aber die Evidenz ist begrenzt. Mechanistische Studien deuten auf

5. Steckbrief: Molekül und Ladung

Lutein und Zeaxanthin (Kombination) sind kein Einzelmolekül, sondern ein **Gemisch** — es gibt keine Summenformel und keine feste Molekülmasse. Was sich beschreiben lässt, sind funktionelle Gruppen, Ladungsverhalten und Redox-Eigenschaften; genau darum geht es im nächsten Abschnitt.

6. Ladung, Elektronen, Radikale

Elektrochemische Eigenschaften von Lutein und Zeaxanthin – Grundlagen und Gewebeebene Lutein und Zeaxanthin sind Hydroxycarotinoide mit einem Tetraterpen-Grundgerüst und ausgedehnter Konjugation, die ihre Fähigkeit zur Elektronenübertragung und Radikalneutralisation begründet. Die Hydroxylgruppen an den Endringen ermöglichen die Lokalisation in Zellmembranen, wo sie reaktive Sauerstoffspezies (ROS) und Singulett-Sauerstoff quenchen ^{25 26}. Im menschlichen Gewebe, insbesondere der Retina, wirken sie als biologische Antioxidantien, indem sie oxidative Schäden durch freie Radikale reduzieren und die Membranpermeabilität stabilisieren ^{24 27}. Auf molekularer Ebene regulieren sie das zelluläre Redoxpotenzial und beeinflussen die Expression redoxsensitiver Gene wie *Nrf2*, das die zelluläre Antwort auf oxidativen Stress optimiert ^{28 28}. Tierversuche bestätigen diese Funktionen: Die Xanthophylle schützen biologische Membranen vor Peroxidation und entgiften ROS ³¹.

Messungen am Menschen – Beobachtungsdaten und Schutzmechanismen Am Menschen sind die antioxidativen und lichtfilternden Eigenschaften von Lutein und Zeaxanthin durch epidemiologische Studien belegt. Sie blockieren blaues Licht und neutralisieren Sauerstoffradikale, was oxidative Retinaschäden verhindert ^{23 25}. Die NHANES-Studie (2011–2014) zeigt einen Zusammenhang zwischen diätetischer Carotinoidaufnahme und kognitiver Funktion, was auf eine neuroprotektive Wirkung durch Radikalabwehr hindeutet ²². In der Makula reichern sich die Pigmente an und filtern schädliches Licht, während sie gleichzeitig als Radikalfänger wirken ^{29 30}. Direkte Messungen elektrochemischer Parameter (z. B. Redoxpotenzial, Ladungsaustausch) am lebenden Menschen stehen jedoch aus. Als nächster Schritt wäre zu prüfen, ob sich die in Gewebe und Zellkulturen beobachteten Redoxmechanismen ^{28 28} in vivo quantifizieren lassen – etwa durch nicht-invasive Methoden wie Raman-Spektroskopie der Retina.

7. Wechselwirkungen mit anderen Stoffen

Mit welchen anderen Stoffen der Plattform dieser Stoff in Studien am Menschen und Übersichtsarbeiten **gemeinsam** untersucht oder besprochen wird — Kombination, Vergleich oder gemeinsamer Wirkweg. Die Zahl nennt Arbeiten, in denen beide vorkommen.

STOFF	GEMEINSAME ARBEITEN	DAVON KONTROLLIERT AM MENSCHEN
Omega-3-Fettsäuren	19	9
Stress, Cortisol und Entzündung	13	3
Zink	10	4
Chronische Entzündung	9	4
Anthocyane (Beeren)	6	3
Vitamin C	5	1
Heißfasten und Intervallfasten	3	0
NAC und Glutathion	2	0

Wechselwirkungen mit Nährstoffen – Polyunsaturierte Fettsäuren (PUFA): In einer kontrollierten Humanstudie mit 79 Patienten über 12 Monate zeigte sich, dass die gleichzeitige Einnahme von Lutein (10 mg) mit PUFA die Bioverfügbarkeit von Lutein reduzieren kann. Während Lutein allein die Makulapigmentdichte (MPOD) und Kontrastsensitivität (CS) verbesserte, blieb dieser Effekt bei Kombination mit PUFA aus. **Formulierungseinfluss auf die Bioverfügbarkeit:** Die Bioverfügbarkeit von Lutein und Zeaxanthin hängt stark von der galenischen Zubereitung ab.

Offene Fragen: Ebenso ist unklar, ob Wechselwirkungen mit anderen fettlöslichen Nährstoffen (z. B. Vitamin E, Beta-Carotin) oder Arzneistoffen (z. B. Statine, Antikoagulantien) auftreten. Hier wären kontrollierte Studien mit pharmakokinetischen Endpunkten erforderlich, um mögliche Bindungs-, Verstärkungs- oder Abschwächungseffekte zu prüfen.

8. Überdosierung, Verträglichkeit, Grenzen

Belegt: Verträglichkeit und Sicherheit von Lutein und Zeaxanthin in kontrollierten Studien Humane Studien zeigen, dass die Kombination von Lutein und Zeaxanthin in Dosierungen bis **20 mg/Tag** über Zeiträume von **6 Monaten bis 8 Monaten** gut verträglich ist. Auch bei längerfristiger Einnahme (8 Monate) wurden **keine schwerwiegenden Nebenwirkungen** dokumentiert ^{33 34}. In einer Beobachtungsstudie wurde eine Dosis von **10 mg/Tag Lutein** über 6 Monate als sicher eingestuft, ohne Hinweise auf Toxizität ³⁵. Die Studien prüften explizit die Verträglichkeit verschiedener Formulierungen, wobei keine Unterschiede in der Sicherheit zwischen den Präparaten festgestellt wurden ^{19 32}.

Plausibel: Fehlende Obergrenzen und Gegenanzeigen – offene Fragen Aktuelle Daten geben **keine Hinweise auf eine toxische Obergrenze** für Lutein und Zeaxanthin, da selbst höhere Dosierungen (bis 20 mg/Tag) keine unerwünschten Effekte zeigten ^{16 34}. Allerdings fehlen systematische Dosis-Wirkungs-Studien zur Langzeitsicherheit jenseits von 8 Monaten. Phototoxische oder oxidative Belastungen durch die Carotinoide selbst wurden in humanen Beobachtungen **nicht bestätigt** – im Gegenteil: Sie wirken protektiv gegen lichtinduzierte Schäden in Linse und Netzhaut ²⁵. Gegenanzeigen sind **nicht belegt**, da keine Wechselwirkungen mit Medikamenten oder Vorerkrankungen dokumentiert sind. Ungeklärt bleibt, ob individuelle Überempfindlichkeiten (z. B. gegen Carotinoide) oder seltene Stoffwechselstörungen (z. B. Hypercarotinämie) die Verträglichkeit beeinflussen. Als nächstes wäre zu prüfen, ob **höhere Dosierungen (>20 mg/Tag)** oder **Kombinationen mit anderen Mikronährstoffen** die Sicherheit beeinträchtigen.

9. Die belastbarsten Arbeiten

Geordnet nach Aussagekraft, nicht nach Bekanntheit. Die vollständige Auswertung umfasst deutlich mehr Arbeiten; hier stehen die tragfähigsten.

Kontrollierte Studien am Menschen

- Secondary analyses of the effects of lutein/zeaxanthin on age-related macular degeneration progression: AREDS2 report No. 3 (2014)
- ¹ Effect of lutein and zeaxanthin on macular pigment and visual function in patients with early age-related macular degeneration (2012)
- ² Effects of lutein and zeaxanthin on aspects of eye health (2010)
- ³ Lutein and zeaxanthin supplementation and association with visual function in age-related macular degeneration (2014)
- ⁴ Effects of a Lutein and Zeaxanthin Intervention on Cognitive Function: A Randomized, Double-Masked, Placebo-Controlled Trial of Younger Healthy Adults (2017)
- Nutritional supplements for age-related macular degeneration (2010)
- Lifestyle modification, nutritional and vitamins supplements for age-related macular degeneration (2013)
- ⁵ Improvement of retinal function in early age-related macular degeneration after lutein and zeaxanthin supplementation: a randomized, double-masked, pl (2012)
- ⁶ Overall skin tone and skin-lightening-improving effects with oral supplementation of lutein and zeaxanthin isomers: a double-blind, placebo-controlled (2016)
- ⁷ Effect of supplemental lutein and zeaxanthin on serum, macular pigmentation, and visual performance in patients with early age-related macular degener (2015)
- ⁸ Macular xanthophylls and ω -3 long-chain polyunsaturated fatty acids in age-related macular degeneration: a randomized trial (2013)
- ⁹ Changes following supplementation with lutein and zeaxanthin in retinal function in eyes with early age-related macular degeneration: a randomised, do (2015)
- ¹⁰ Oral Lutein Supplementation Enhances Macular Pigment Density and Contrast Sensitivity but Not in Combination With Polyunsaturated Fatty Acids (2015)
- ¹¹ The Effects of Lutein and Zeaxanthin Supplementation on Cognitive Function in Adults With Self-Reported Mild Cognitive Complaints: A Randomized, Doubl (2022)
- ¹² Changes in Macular Pigment Optical Density and Serum Lutein Concentration in Japanese Subjects Taking Two Different Lutein Supplements (2015)
- ¹³ Role of macular xanthophylls in prevention of common neovascular retinopathies: retinopathy of prematurity and diabetic retinopathy (2015)
- ¹⁴ The effect of modified eggs and an egg-yolk based beverage on serum lutein and zeaxanthin concentrations and macular pigment optical density: results (2014)
- ¹⁵ The heritability of macular response to supplemental lutein and zeaxanthin: a classic twin study (2012)
- ¹⁶ Serum and macular responses to multiple xanthophyll supplements in patients with early age-related macular degeneration (2013)
- ¹⁷ The Effect of Dietary Supplementations on Delaying the Progression of Age-Related Macular Degeneration: A Systematic Review and Meta-Analysis (2022)

- ¹⁸ The effect of lutein- and zeaxanthin-rich foods v. supplements on macular pigment level and serological markers of endothelial activation, inflammation (2012)
- ¹⁹ Effects of formulation on the bioavailability of lutein and zeaxanthin: a randomized, double-blind, cross-over, comparative, single-dose study in healthy subjects (2013)
- ²⁰ Macular pigment density variation after supplementation of lutein and zeaxanthin using the Visucam[®] 200 pigment module: Impact of age-related factors (2017)
- ²¹ No CFH or ARMS2 Interaction with Omega-3 Fatty Acids, Low versus High Zinc, or β -Carotene versus Lutein and Zeaxanthin on Progression of Age-Related Macular Degeneration (2019)

10. Resümee

PLAUSIBEL Lutein und Zeaxanthin sind die am häufigsten untersuchten Mikronährstoffe für die Augengesundheit. Kontrollierte Studien zeigen konsistente Hinweise für ihre protektive und funktionelle Rolle bei altersabhängiger Makuladegeneration (AMD), insbesondere durch die Erhöhung der optischen Dichte des Makulapigments (MPOD). Einige Studien liefern Hinweise auf eine Verlangsamung der Progression zu späten AMD-Stadien, insbesondere bei Personen mit niedrigem Ausgangsniveau. Epidemiologische Daten stützen diese Befunde und zeigen inverse Korrelationen zwischen der Aufnahme von Lutein/Zeaxanthin und dem AMD-Risiko. Darüber hinaus zeigten präklinische Studien Effekte auf kognitive Parameter (z. B. Aufmerksamkeit, Gedächtnis) und Hautgesundheit (z. B. UV-Schutz, Pigmentierung) in Tier- und Zellmodellen, deren klinische Relevanz jedoch noch weiter untersucht werden muss.

PLAUSIBEL Die antioxidativen und entzündungshemmenden Eigenschaften von Lutein und Zeaxanthin könnten über die AMD-Prävention hinaus systemische Effekte entfalten. Beobachtungsstudien deuten auf eine mögliche Rolle bei der Prävention von Retinopathie der Frühgeborenen (ROP) und diabetischer Retinopathie hin, da beide Erkrankungen durch hypoxieinduzierte Entzündungsprozesse und oxidative Schädigung gekennzeichnet sind. **Vermutung:** Die individuelle genetische Veranlagung (z. B. Varianten in Genen wie BCMO1 oder STARD3) könnte die Wirksamkeit von Lutein/Zeaxanthin modulieren. Dies könnte personalisierte Präventionsstrategien ermöglichen, sofern die genetischen Zusammenhänge in klinischen Studien validiert werden. Zudem könnte die Kombination mit anderen Nährstoffen (z. B. Omega-3-Fettsäuren) synergistische Effekte haben, wie erste Studien nahelegen – allerdings sind hier weitere Untersuchungen erforderlich, um Wechselwirkungen und optimale Dosierungen zu klären.

Trotz der umfangreichen Forschung bleiben zentrale Fragen offen. So ist unklar, ob die Erhöhung der MPOD direkt mit klinischen Outcomes wie der Verhinderung von Erblindung korreliert oder ob sie lediglich ein Surrogatparameter ist. Die Heterogenität der Studienpopulationen, Dosierungen und Interventionsdauern erschwert zudem die Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Eine standardisierte Messung der Bioverfügbarkeit – unter Berücksichtigung genetischer Polymorphismen, Fettstoffwechsel und Darmmikrobiota – wäre ein wichtiger Schritt, um die Wirksamkeit von Lutein/Zeaxanthin präziser zu bewerten. Für Anwendungsgebiete wie Kognition oder Hautgesundheit fehlen noch große, langfristige Studien, die die beobachteten Effekte bestätigen und mögliche systemische Wirkmechanismen aufklären. Eine Studie, die diese Lücken schließen könnte, müsste randomisiert, placebokontrolliert und multizentrisch angelegt sein, mit klar definierten klinischen Endpunkten und einer ausreichend langen Nachbeobachtungszeit.

11. Was offen ist

- **Langzeiteffekte:** Gibt es eine kumulative Wirkung bei langfristiger Zufuhr, die über die in Studien geprüften Zeiträume hinausgeht?
- **Systemische Biomarker:** Welche Messgrößen (z. B. Entzündungsmarker, Genexpression) korrelieren mit der Aufnahme und könnten als Surrogatparameter dienen?
- **Synergien:** Wirken Lutein und Zeaxanthin in Kombination mit anderen Nährstoffen (z. B. Omega-3-Fettsäuren) stärker als allein?

12. Abzweige

Themen, Wirkwege und Ketten, in denen dieser Stoff vorkommt — für alle, die über den Stoff hinausschauen wollen.

- Wechselwirkungsnetz

Häufige Fragen

Warum wird die Makulapigmentdichte (MPOD) gemessen?

Die MPOD gilt als **direkter Biomarker** für die Verfügbarkeit von Lutein und Zeaxanthin in der Netzhaut. Sie korreliert mit der Aufnahme über die Nahrung und Supplemente und wird als **Surrogatparameter** für die Augengesundheit genutzt. Allerdings ist unklar, ob eine erhöhte MPOD zwingend mit einer klinischen Wirkung (z. B. Verlangsamung der AMD) einhergeht. Die Messung ist nicht-invasiv und standardisiert, aber die Interpretation bleibt komplex, da genetische und metabolische Faktoren die MPOD beeinflussen.

Können Lutein und Zeaxanthin die Sehkraft bei Gesunden verbessern?

Kontrollierte Studien zeigen **keine signifikante Verbesserung der Sehschärfe** bei gesunden Probanden. Allerdings gibt es Hinweise auf eine **Verbesserung der Kontrastsensitivität** und **Blendempfindlichkeit**, insbesondere bei älteren Erwachsenen. Diese Effekte sind **subtil** und nicht mit einer „besseren Sehkraft“ im Alltag gleichzusetzen. Die Forschung konzentriert sich auf **präventive Effekte** bei AMD, nicht auf Leistungssteigerung.

Warum gibt es so wenige Studien zu Kognition oder Haut?

Die **Augenheilkunde** bietet mit der MPOD einen **etablierten Biomarker**, der die Wirkung der Carotinoide messbar macht. Für andere Anwendungsgebiete fehlen vergleichbare Surrogatparameter. Zudem sind **systemische Effekte** schwerer nachzuweisen, da sie längerer Interventionszeiten bedürfen und von **Störfaktoren** wie Ernährung oder Lebensstil überlagert werden. Die Forschung steht hier noch am Anfang und benötigt **standardisierte Endpunkte** sowie **Langzeitstudien**.

Quellen

- 1 Effect of lutein and zeaxanthin on macular pigment and visual function in patients with early age-related macular degeneration
Ma L, Yan SF, Huang YM, Lu XR, Qian F, Pang HL et al. · 2012
- 2 Effects of lutein and zeaxanthin on aspects of eye health
Ma L, Lin XM · 2010
- 3 Lutein and zeaxanthin supplementation and association with visual function in age-related macular degeneration
Liu R, Wang T, Zhang B, Qin L, Wu C, Li Q et al. · 2014
- 4 Effects of a Lutein and Zeaxanthin Intervention on Cognitive Function: A Randomized, Double-Masked, Placebo-Controlled Trial of Younger Healthy Adults
Renzi-Hammond LM, Bovier ER, Fletcher LM, Miller LS, Mewborn CM, Lindbergh CA et al. · 2017
- 5 Improvement of retinal function in early age-related macular degeneration after lutein and zeaxanthin supplementation: a randomized, double-masked, placebo-controlled trial
Ma L, Dou HL, Huang YM, Lu XR, Qian F et al. · 2012
- 6 Overall skin tone and skin-lightening-improving effects with oral supplementation of lutein and zeaxanthin isomers: a double-blind, placebo-controlled clinical trial
Juturu V, Bowman JP, Deshpande J · 2016
- 7 Effect of supplemental lutein and zeaxanthin on serum, macular pigmentation, and visual performance in patients with early age-related macular degeneration
Huang YM, Dou HL, Huang FF, Xu XR, Zou ZY, Lin XM · 2015
- 8 Macular xanthophylls and ω -3 long-chain polyunsaturated fatty acids in age-related macular degeneration: a randomized trial
Arnold C, Winter L, Fröhlich K, Jentsch S, Dawczynski J, Jahreis G et al. · 2013
- 9 Changes following supplementation with lutein and zeaxanthin in retinal function in eyes with early age-related macular degeneration: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial
Huang YM, Dou HL, Huang FF, Xu XR, Zou ZY, Lu XR et al. · 2015
- 10 Oral Lutein Supplementation Enhances Macular Pigment Density and Contrast Sensitivity but Not in Combination With Polyunsaturated Fatty Acids
Wolf-Schnurrbusch UE, Zinkernagel MS, Munk MR, Ebner A, Wolf S · 2015
- 11 The Effects of Lutein and Zeaxanthin Supplementation on Cognitive Function in Adults With Self-Reported Mild Cognitive Complaints: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study
Lopresti AL, Smith SJ, Drummond PD · 2022
- 12 Changes in Macular Pigment Optical Density and Serum Lutein Concentration in Japanese Subjects Taking Two Different Lutein Supplements
Obana A, Tanito M, Gohto Y, Okazaki S, Gellermann W, Bernstein PS · 2015
- 13 Role of macular xanthophylls in prevention of common neovascular retinopathies: retinopathy of prematurity and diabetic retinopathy
Gong X, Gong X, Rubin LP · 2015
- 14 The effect of modified eggs and an egg-yolk based beverage on serum lutein and zeaxanthin concentrations and macular pigment optical density: results from a randomized trial
Kelly ER, Plat J, Haenen GR, Kijlstra A, Berendschot TT · 2014
- 15 The heritability of macular response to supplemental lutein and zeaxanthin: a classic twin study
Hammond CJ, Liew SH, Van Kuijk FJ, Beatty S, Nolan JM, Spector TD et al. · 2012
- 16 Serum and macular responses to multiple xanthophyll supplements in patients with early age-related macular degeneration
Huang YM, Yan SF, Ma L, Zou ZY, Xu XR, Dou HL et al. · 2013
- 17 The Effect of Dietary Supplementations on Delaying the Progression of Age-Related Macular Degeneration: A Systematic Review and Meta-Analysis
Csader S, Korhonen S, Kaarniranta K, Schwab U · 2022
- 18 The effect of lutein- and zeaxanthin-rich foods v. supplements on macular pigment level and serological markers of endothelial activation, inflammation and oxidation: pilot studies in healthy volunteers
Graydon R, Hogg RE, Chakravarthy U, Young IS, Woodside JV · 2012
- 19 Effects of formulation on the bioavailability of lutein and zeaxanthin: a randomized, double-blind, cross-over, comparative, single-dose study in healthy subjects
Evans M, Beck M, Elliott J, Etheve S, Roberts R, Schalch W · 2013
- 20 Macular pigment density variation after supplementation of lutein and zeaxanthin using the Visucam® 200 pigment module: Impact of age-related macular degeneration and lens status
Azar G, Quaranta-El Maftouhi M, Masella JJ, Mauget-Faÿsse M · 2017
- 21 No CFH or ARMS2 Interaction with Omega-3 Fatty Acids, Low versus High Zinc, or β -Carotene versus Lutein and Zeaxanthin on Progression of Age-Related Macular Degeneration in the Age-Related Eye Disease Study 2: Age-Related Eye Disease Study 2 Report No. 18
van Asten F, Chiu CY, Agrón E, Clemons TE, Ratnapriya R, Swaroop A et al. · 2019
- 22 Dietary carotenoids and cognitive function among US adults, NHANES 2011-2014. Objectives: Dietary carotenoids may...
· 2020
- 23 We examine the role of these carotenoids as blockers of blue-light damage and quenchers of oxygen free radicals....
· 2013
- 24 These hydroxycarotenoids by nature of their biochemical structure and function help neutralise reactive oxygen species, ...
· 2017
- 25 Two of the major mechanisms of protection offered by lutein and zeaxanthin against age-related blue light damage are the...
· 2015
- 26 Unique structural signatures including tetraterpenoid skeleton with extensive conjugation and the presence of hydroxyl g...
· 2024
- 27 Due to their antioxidative properties they can reduce changes in membrane permeability via quenching reactive oxygen spe...
· 2008
- 28 In preventing of eye diseases, an important gene that is regulated by lutein and zeaxanthin is the Nrf2 gene, whose incr...
· 2023
- 29 They constitute the main pigments found in the yellow spot of the human retina which protect the macula from damage by b...
· 2013
- 30 They work as a filter protecting the macula from blue light and also as a resident antioxidant and free radical scavenge...
· 2016
- 31 Xanthophylls, such as lutein and zeaxanthin, have several functions in both plants and humans, including detoxification ...
· 2023
- 32 No safety issues were reported. Conclusion The study results show superior bioavailability of lutein and zeaxanth...
· 2022
- 33 This study also aimed to assess the long-term safety of the supplement by administering it for 8 months in one of the gr...
· 2025
- 34 Lutein and zeaxanthin were well tolerated, with no serious adverse effects or significant changes in vital signs or bloo...
· 2025
- 35 Elderly human subjects with and without AMD can safely take supplements of lutein up to 10 mg/d for 6 months with no app...
· 2006
- 36 Dietary antioxidants and the long-term incidence of age-related macular degeneration: the Blue Mountains Eye Study
Tan JS, Wang JJ, Flood V, Rochtchina E, Smith W, Mitchell P · 2008
- 37 Associations between intermediate age-related macular degeneration and lutein and zeaxanthin in the Carotenoids in Age-related Eye Disease Study (CAREDS): ancillary study of the Women's Health Initiative
Moeller SM, Parekh N, Tinker L, Ritenbaugh C, Blodi B, Wallace RB et al. · 2006
- 38 Intakes of Lutein, Zeaxanthin, and Other Carotenoids and Age-Related Macular Degeneration During 2 Decades of Prospective Follow-up
Wu J, Cho E, Willett WC, Sastry SM, Schaumberg DA · 2015
- 39 Genetic evidence for role of carotenoids in age-related macular degeneration in the Carotenoids in Age-Related Eye Disease Study (CAREDS)
Meyers KJ, Mares JA, Igo RP, Truitt B, Liu Z, Millen AE et al. · 2014
- 40 Effect of dietary lutein and zeaxanthin on plasma carotenoids and their transport in lipoproteins in age-related macular degeneration
Wang W, Connor SL, Johnson EJ, Klein ML, Hughes S, Connor WE · 2007

International Health Research

Forschung, eingeordnet. Jede Aussage führt zur Originalarbeit; die Entscheidung im Einzelfall trifft die behandelnde Person.
ih-research.com/wissen/lutein-zeaxanthin/ · Stand 2026-10-15