

Bestimmung der Konzentrationsverteilung des Makulapigmentes aus Reflexions- und Fluoreszenzaufnahmen

Das ophthalmoskopisch als Makulagelb sichtbare Xanthophyll ist ein im blauen Spektralbereich absorbierender Farbstoff, der aus den Carotenoiden Lutein und Zeaxantin besteht und sich in den Axonen der Photorezeptoren findet [4]. Xanthophyll schützt die Makula einerseits durch die Absorption kurzwelliger energiereicher Strahlung und andererseits durch seine Fähigkeit, freie Radikale zu binden [3, 4, 8, 12, 16, 19]. Eine geringe Konzentration von Xanthophyll in der Makula kann deshalb als ein möglicher Risikofaktor für die Erkrankung an altersbedingter Makuladegeneration (AMD) gelten.

Die psychophysikalische Bestimmung der Xanthophyllkonzentration geschieht mit der heterochromatischen Flickermethode [10] durch Abgleich der Helligkeit von monochromatischem Licht einer im Xanthophyll absorbierten Wellenlänge mit dem einer nicht absorbierten Wellenlänge durch den Patienten. Da dieses Verfahren relativ hohe Anforderungen an die visuelle Leistung, das Konzentrationsvermögen und die Compliance des Probanden stellt, sind in den letzten Jahren immer wieder objektive Messmethoden zur Bestimmung der Konzentration des Makulapigmentes gesucht worden.

Eine von van Norren und Tiemeijer [17] beschriebene und von Delori und Pfibsen [5] sowie von Schweitzer et al. [13] weiterentwickelte Methode wertet die makulären und paramakulären Reflexionsspektren aus und ist dadurch in der Lage, auch lokale Unterschiede in der Dichte von Melanin und Blut exakt zu berücksichtigen.

Allerdings ist für diese Messung eine aufwändige Apparatur notwendig. Nach Elsner et al. [7] wird die optische Dichte $OD_{X,460}^R$ des Xanthophylls in seinem Absorptionsmaximum bei 460 nm aus den Logarithmen der Verhältnisse der Reflexionen bei 2 Wellenlängen in der Fovea R_{λ}^f und an einem extrafovealen Fundusort R_{λ}^f bestimmt:

$$OD_{X,460}^R = \frac{1}{2} \cdot K \cdot \left(\log \frac{R_{\lambda_1}^e}{R_{\lambda_2}^e} - \log \frac{R_{\lambda_1}^f}{R_{\lambda_2}^f} \right) \quad (1)$$

wobei K eine Konstante ist, die durch das Verhältnis der Extinktion des Xanthophyll bei den Wellenlängen λ_1 und λ_2 zu der bei 460 nm bestimmt wird. Elsner et al. [7] und Berendschot et al. [2] benutzten dieses Verfahren zur Bestimmung der Xanthophyllkonzentration aus Aufnahmen mit dem Scanning-Laser-Ophthalmoskop bei 488 nm und 514 nm.

In ähnlicher Weise haben Delori et al. [4] die optische Dichte $OD_{X,460}^{AF}$ des Xanthophylls in seinem Absorptionsmaximum bei 460 nm aus den Logarithmen der Verhältnisse der Autofluoreszenz des Fundus bei 2 Wellenlängen in der Fovea AF_{λ}^f und an einem extrafovealen Fundusort AF_{λ}^f bestimmt:

$$OD_{X,460}^{AF} = K \cdot \left(\log \frac{AF_{\lambda_1}^e}{AF_{\lambda_2}^e} - \log \frac{AF_{\lambda_1}^f}{AF_{\lambda_2}^f} \right) \quad (2)$$

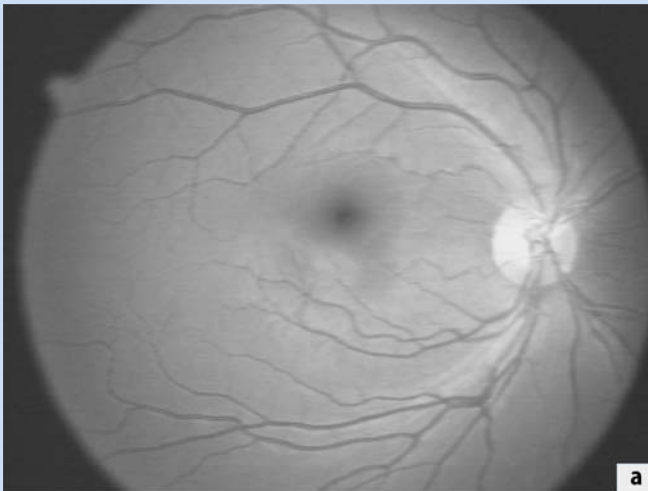
Dabei wurde die Fluoreszenz bei 470 nm und 550 nm angeregt und bei der Emissionswellenlänge 710 nm gemessen. Diesem Verfahren liegt die Vorstellung zugrunde, dass eine homogen über den Fundus verteilte subretinale Autofluoreszenz des Lipofuscins im retinalen Pigmentepithel (RPE) vorliegt, deren Anregung mit Licht der Wellenlänge 470 nm jedoch in der Makula durch das Xanthophyll abgeschattet wird, während das Anregungslicht der Wellenlänge 550 nm das RPE ungehindert erreicht.

Eine einfache Methode ergibt sich aus folgender Überlegung: Gleichung (1) lässt sich wie folgt umstellen:

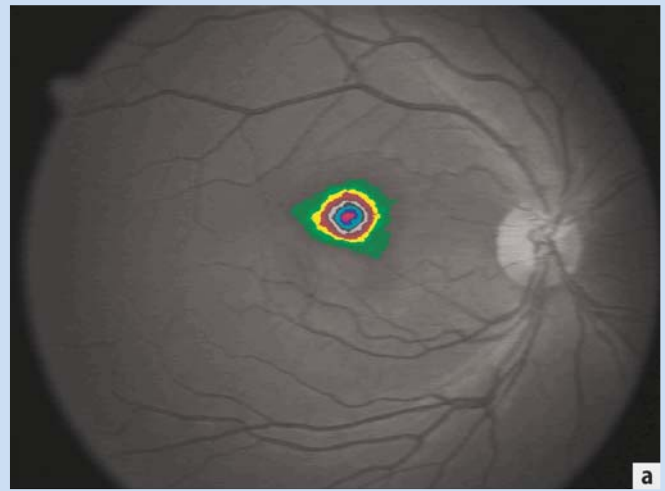
$$OD_{X,460}^R = \frac{1}{2} \cdot K \cdot \left(\log \frac{R_{\lambda_1}^e}{R_{\lambda_1}^f} - \log \frac{R_{\lambda_2}^e}{R_{\lambda_2}^f} \right) \quad (3)$$

Unter der Annahme, dass die Reflexion bei der Wellenlänge λ_2 , bei der keine Xanthophyll-Absorption vorliegt, foveal und extrafoveal gleich ist, entfällt der 2. logarithmische Term der Gleichung (3). Das heißt, es ist möglich, die Xanthophyllkonzentration aus Fundusaufnahmen bei nur einer Wellenlänge näherungsweise zu bestimmen [15]. Die Konstante K ergibt sich unter diesen Umständen als Verhältnis der Extinktionskoeffizienten des Xanthophyll ϵ_{λ_1} und ϵ_{460nm} :

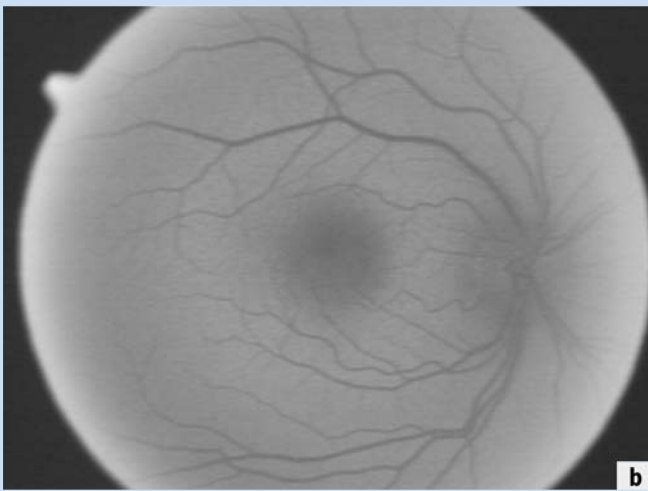
$$K = \frac{\epsilon_{\lambda_1}}{\epsilon_{460nm}} \quad (4)$$



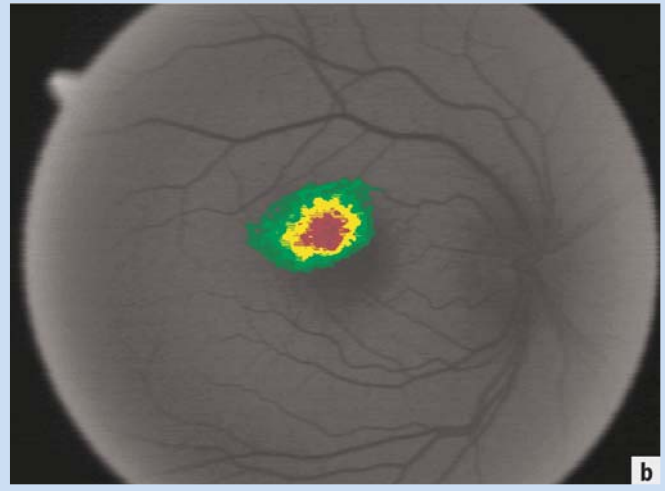
a



a



b



b

Abb. 1a,b ▲ Reflexion (a) und Autofluoreszenz (b) eines Fundus

Abb. 2a,b ▲ Verteilung der optischen Dichte des Makulapigmentes, berechnet aus einer Reflexions- (a) und aus einer Autofluoreszenzaufnahme (b)

Die Auswertung einer monochromatischen digitalen Fundusfotografie liefert damit einen der Xanthophyllkonzentration proportionalen Wert für jeden Pixel innerhalb der Makula. Analoges gilt für die Bestimmung der Xanthophyllkonzentration aus Autofluoreszenzaufnahmen. Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Ergebnisse beider Verfahren zu vergleichen.

Material und Methode

Die Untersuchungen wurden an 18 Probanden im Alter von 18–37 Jahren (Mittelwert: $23,9 \pm 4,52$ Jahre) nach vorheriger Aufklärung mit Einwilligung der Probanden und entsprechend der Richtlinien der Deklaration von Helsinki durchgeführt.

Die Pupille des untersuchten Auges wurde mit Tropicamid geweitet. Alle Fundusfotografien wurden mit der Funduskamera FF450 (Carl Zeiss Jena GmbH, Jena) aufgenommen. Die Reflexionsaufnahmen wurden unter Verwendung des in der Kamera für die Fluoreszenzangiographie vorgesehenen Filters im Wellenlängenbereich 475–515 nm gemacht. Gegenüber einer monochromatischen Beleuchtung im Absorptionsmaximum des Makulapigmentes (460 nm) hat diese breitbandigere Beleuchtung den Nachteil einer geringeren Absorption im Xanthophyll. Die damit verbundene Verringerung des Kontrastes zwischen den makulären und den paramakulären Reflexionswerten ist jedoch wiederum linear, sodass Gleichung 3 uneingeschränkt gilt. Für die Aufnahme

der Autofluoreszenz ist zusätzlich ein Sperrfilter mit einem Transmissionsbereich von 530–645 nm verwendet worden.

Zur Bestimmung der Reflexion bzw. Autofluoreszenz außerhalb der Makula (Baseline) sind durch die Software automatisch Fundusareale ohne Struktur detektiert worden. Die in Fundusaufnahmen immer auftretende Randabschattung ist anhand dieser Areale korrigiert worden. Die gesuchte Xanthophyllkonzentration ist dann proportional dem Logarithmus des Verhältnisses der Reflexion der korrigierten Baseline und der in der Makula. Zur globalen Beschreibung der Xanthophylldichte wurden die Summe über die optische Dichte an allen Orten, der Mittelwert sowie der Maximalwert berechnet.

Facharztzeitschrift 2002 · 100:611–617
DOI 10.1007/s00347-002-0782-y
© Springer-Verlag 2003

M. Hammer · D. Schweitzer · L. Leistritz

Bestimmung der Konzentrationsverteilung des Makulapigmentes aus Reflexions- und Fluoreszenzaufnahmen

Zusammenfassung

Zielstellung. Das Makulapigment Xanthophyll schützt die Makula einerseits durch die Absorption kurzweiliger energiereicher Strahlung und andererseits durch seine Fähigkeit, freie Radikale zu binden. Eine geringe Konzentration von Xanthophyll in der Makula kann deshalb als ein möglicher Risikofaktor für die Erkrankung an altersbedingter Makuladegeneration (AMD) gelten. Die vorliegende Arbeit untersucht deshalb ein einfaches, für ein Screening geeignetes Verfahren der Bestimmung der Konzentration des Xanthophylls.

Methode. An 18 gesunden Probanden (mittleres Alter: 23,9 Jahre) wurde die örtliche Verteilung der optischen Dichte proportionalen Xanthophyllkonzentration aus monochromatischen Fundusfotografien im blauen Spektralbereich sowie aus Autofluoreszenzaufnahmen bestimmt. Die Aussagefähigkeit der Parameter Gesamtkonzentration, maximale und mittlere Konzentration wurden verglichen.

Ergebnis. Im Mittel über alle Probanden wurde in guter Übereinstimmung mit der Literatur eine maximale optische Dichte des Makulapigmentes von $0,29 \pm 0,08$ aus den Reflexionsaufnahmen bestimmt. Zur Einschätzung des globalen Xanthophyll-Status eines Patienten scheint jedoch die mit der Maximalkonzentration korrelierende Gesamtkonzentration geeigneter zu sein. Die geringe Intensität der Autofluoreszenzaufnahmen lässt diese als zur Bestimmung der Xanthophyllkonzentration weniger geeignet erscheinen.

Schlussfolgerung. Das hier verwendete Verfahren der Auswertung von Fundusaufnahmen zur Bestimmung der Xanthophyllkonzentration zeichnet sich durch besondere Einfachheit aus. Die Messung ist mit der Funduskamera durchführbar und kommt somit als Screeningverfahren in Betracht.

Schlüsselwörter

Makulapigment · Reflexion · Autofluoreszenz · Screening

Determination of the concentration distribution of the macular pigment from reflection and fluorescence images

Abstract

Objective. The macular pigment xanthophyll protects the macula in two ways: firstly, it absorbs hazardous blue light and secondly, it acts as a radical scavenger. A low concentration of xanthophyll may be regarded as a risk factor for age-related macular degeneration (AMD). Therefore, we investigated a simple method to determine the xanthophyll concentration at the fundus which is suitable for patient screening.

Method. The local distribution of xanthophyll density was determined from monochromatic blue reflection images and autofluorescence images of the fundus in 18 healthy volunteers (mean age: 23.9 years). The significance of the parameters maximal, global, and mean concentration were compared.

Results. The maximal optical density of xanthophyll determined from reflection images was

found to be 0.29 ± 0.08 (mean for all test persons) which is in good agreement with literature data. The total xanthophyll concentration which is proportional to the maximal density, appeared to be appropriate to describe a person's overall xanthophyll status. Because of the low intensity of autofluorescence images, these are less useful for the determination of the xanthophyll concentration.

Conclusions. Because of its simplicity, the determination of xanthophyll concentration as described here can be performed by every ophthalmologist using a fundus camera and is, therefore, suitable as a screening method.

Keywords

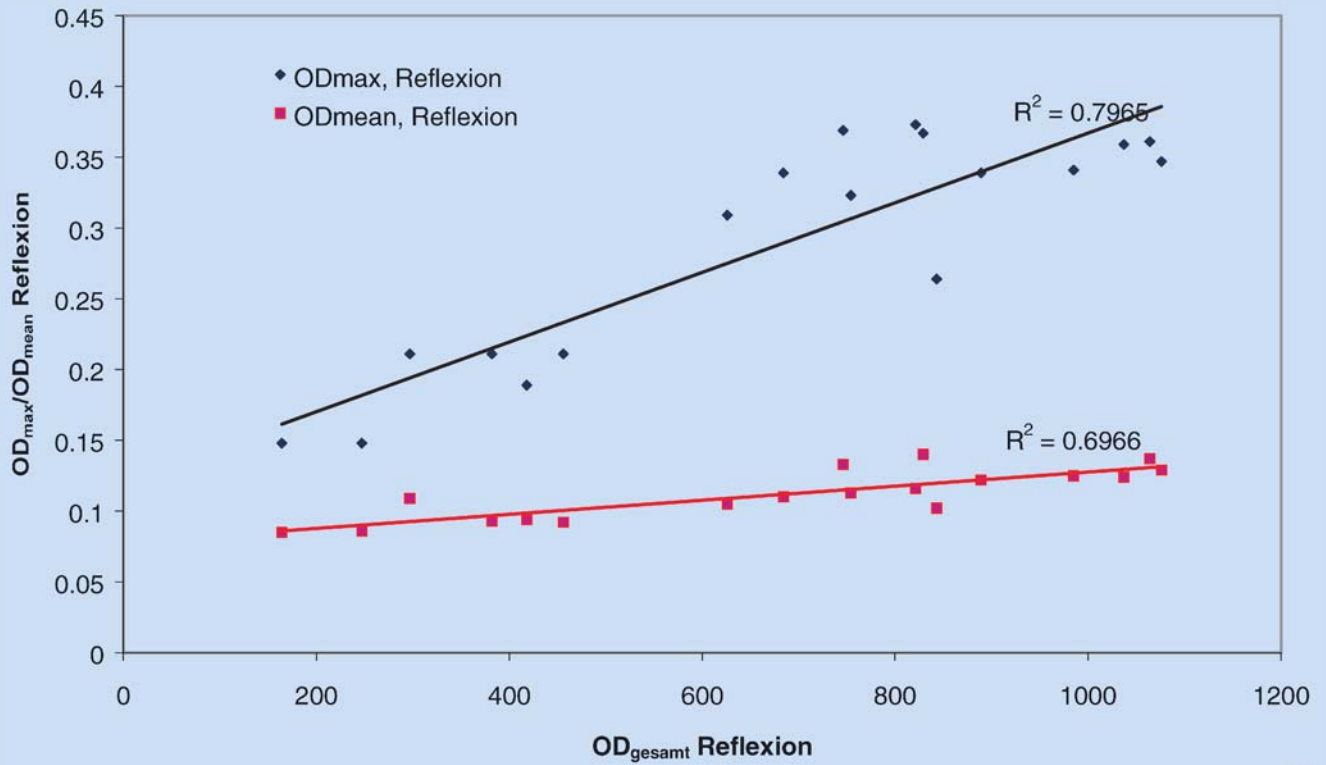
Macular pigment · Reflection · Autofluorescence · Screening

Die automatische Detektion nicht strukturierter Fundusareale arbeitet mit einem voreingestellten Schwellwert, der normalerweise nur Orte außerhalb der Makula für die Bestimmung der Baseline auswählt. Da die Autofluoreszenz des Fundus jedoch viel schwächer ist als seine Reflexion, ist hier die Makula nicht automatisch aus der Baseline-Bestimmung ausgeschlossen worden. Es ist deshalb zusätzlich eine Analyse der Autofluoreszenzaufnahmen vorgenommen worden, bei der oben genannter Schwellwert manuell so verändert worden ist, dass die Makula nicht zur Baseline beiträgt.

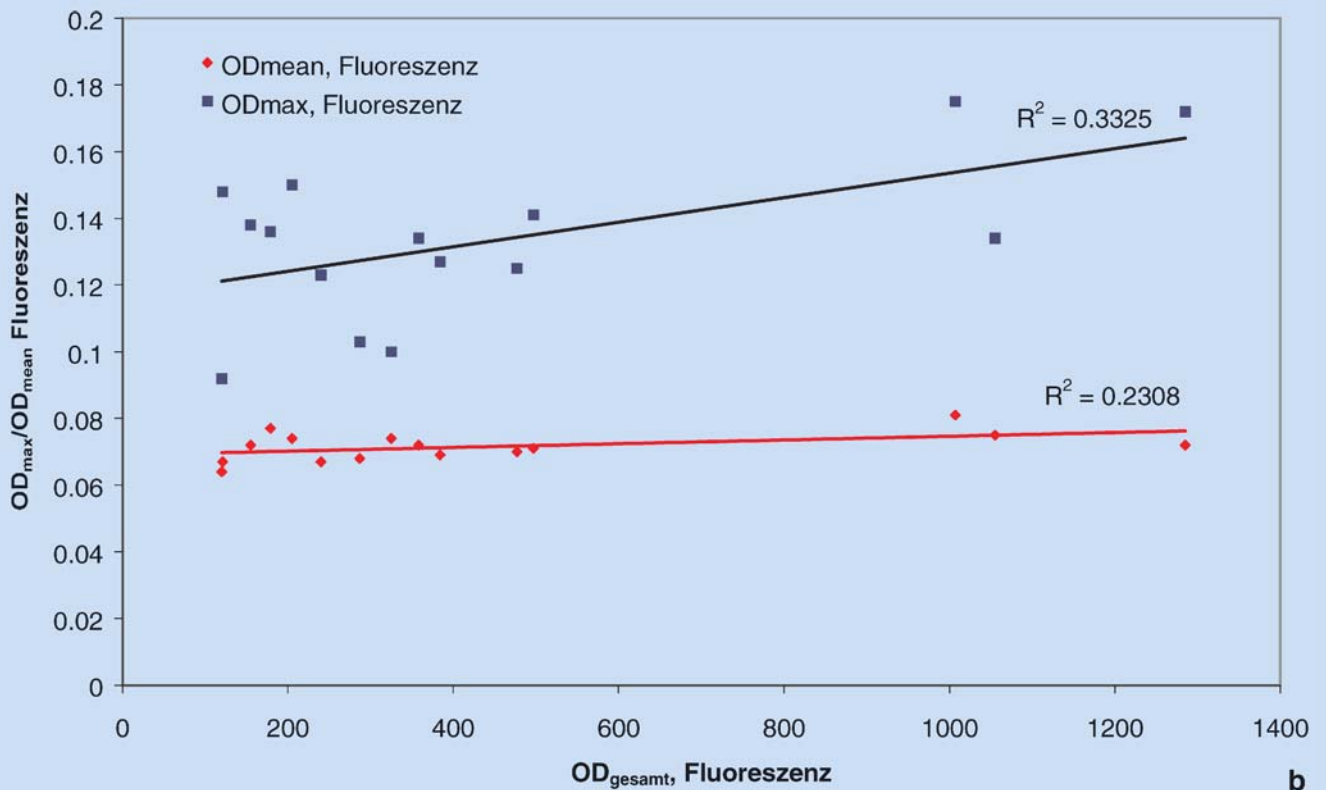
Ergebnisse

Typische Aufnahmen der Reflexion eines Fundus im blauen Licht sowie der Autofluoreszenz zeigt beispielhaft **Abb. 1**. In beiden Bildern ist deutlich die Abschattung der Makula durch das Xanthophyll zu erkennen, wesentlich prominenter ist diese jedoch in der Reflexionsaufnahme. Dies liegt sicher zum einen daran, dass das hinter der Netzhaut reflektierte Licht bei 2-maligem Durchgang durch das Xanthophyll eine Absorption erleidet die dem Quadrat der einfachen, bei der Autofluoreszenz wirksamen Absorption entspricht. Hinzu kommt, dass bei der Reflexion wesentlich mehr Licht zur Verfügung steht als bei der Autofluoreszenz, was ein höheres Signal-Rausch-Verhältnis der Messung bedingt. Die aus den Aufnahmen bestimmte örtliche Verteilung des Makulapigmentes zeigt **Abb. 2**.

Die aus den Reflexionsaufnahmen bestimmte maximale Dichte des Makulapigmentes beträgt im Mittel über alle Probanden $0,29 \pm 0,08$, ein Wert, der sehr gut mit den reflektometrischen Messungen von van Norren und Tiemeijer [17] in der Fovea bei 500 nm und mit psychophysikalischen Messungen [18] übereinstimmt. In **Abb. 3** werden die aus Reflexions- und Autofluoreszenzaufnahmen bestimmten Mittel- und Maximalwerte der Xanthophyllsdichte mit der integralen Dichte verglichen. Für die Reflexionsmessung ergeben sich dabei mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $< 0,01$ signifikante Korrelationen nach Pearson. Die aus den Autofluoreszenzaufnahmen bestimmte mittlere Intensität ist dagegen über alle



a



b

Abb. 3a,b ▲ Abhängigkeit der maximalen und der mittleren optischen Dichte des Makulapigmentes von der über die ganze Makula integrierte Gesamtdichte, bestimmt aus Reflexionsaufnahmen (a) und Autofluoreszenzaufnahmen (b)

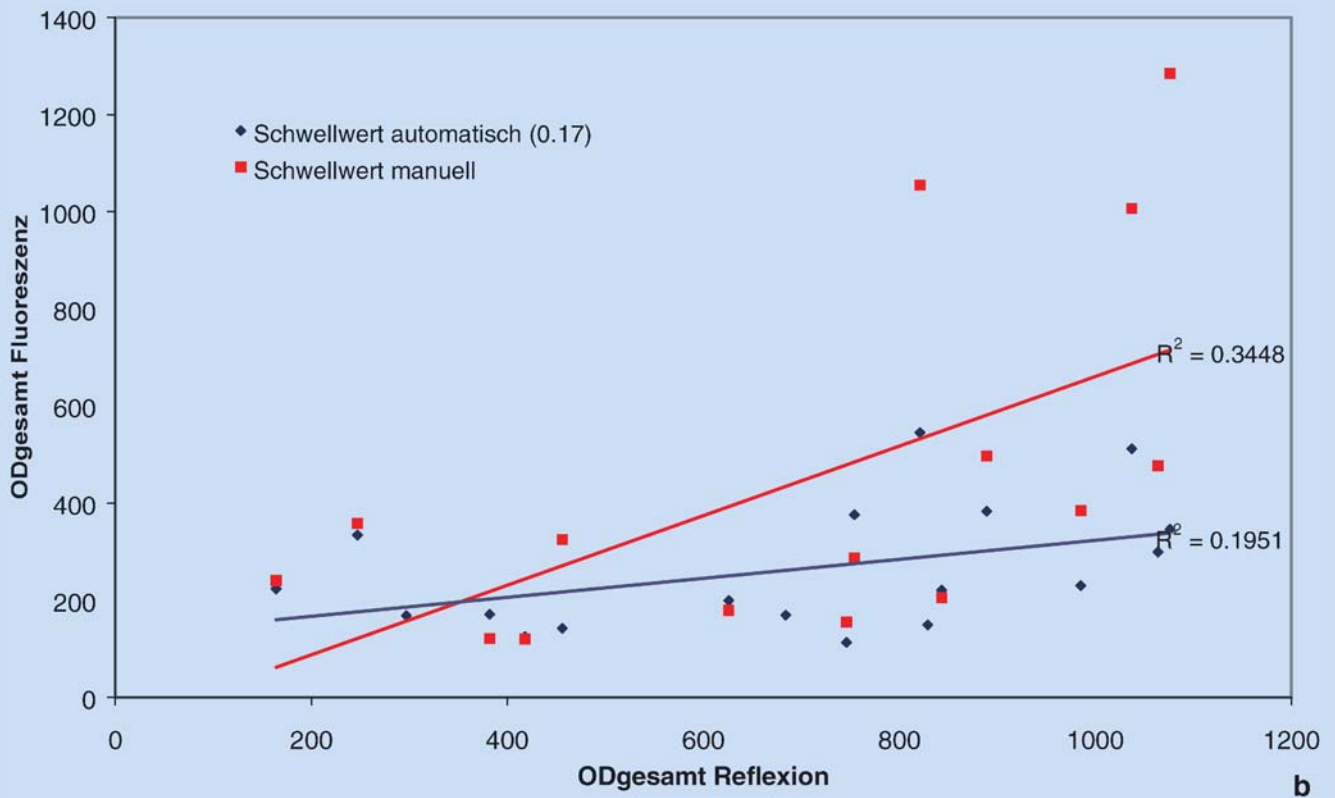
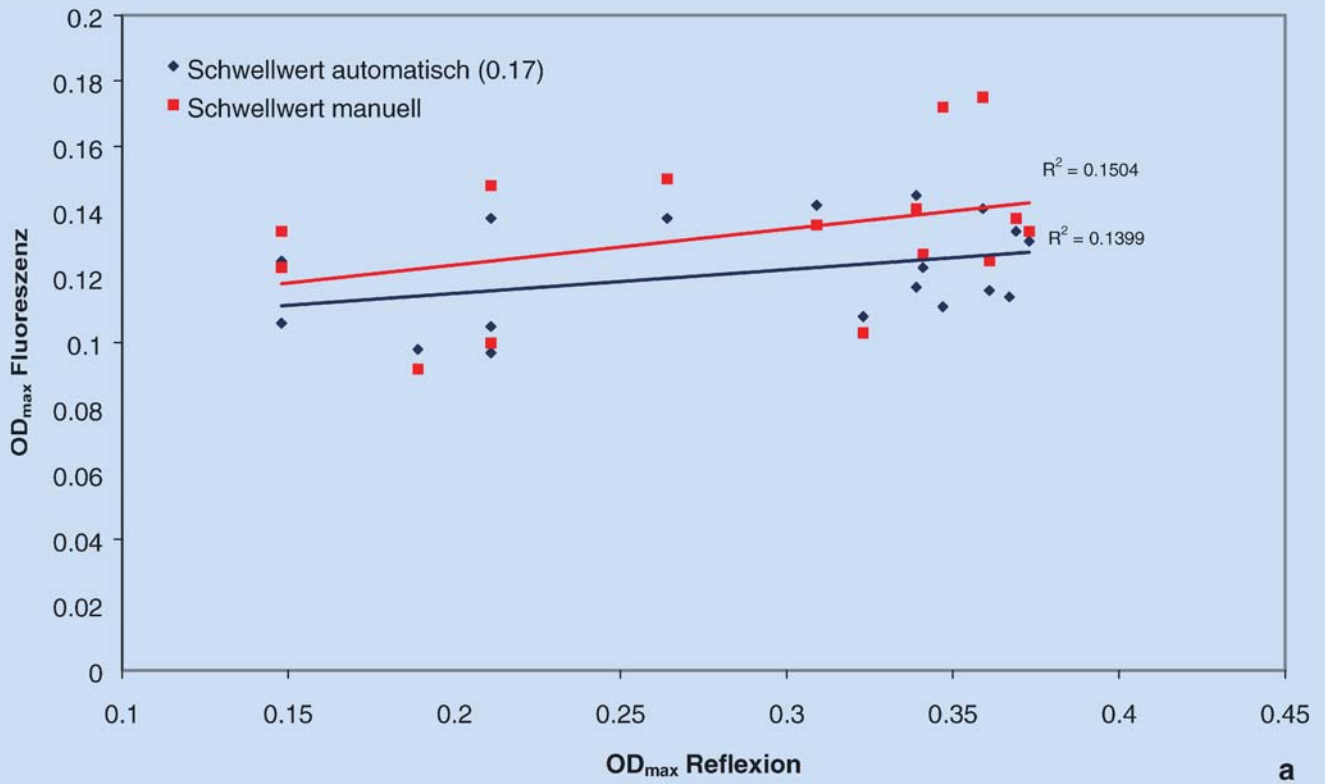


Abb. 4a,b ▲ Optische Dichte des Makulapigmentes, Bestimmung aus Autofluoreszenzaufnahmen vs. Bestimmung aus Reflexionsaufnahmen. a Maximale Dichte, b Gesamtdichte

Probanden relativ konstant, während eine signifikante Korrelation zwischen der Gesamtdichte und der maximalen Dichte bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit $<0,05$ besteht.

Den Vergleich zwischen den aus Reflexions- und Autofluoreszenzaufnahmen bestimmten optischen Dichten des Xanthophyll zeigt **Abb. 4a** für den Maximalwert und **Abb. 4b** für die integrale Dichte. Obwohl insbesondere für die integrale Xanthophyllidichte OD_{gesamt} tendenziell ein linearer Zusammenhang zwischen den aus Reflexions- und Autofluoreszenzaufnahmen bestimmten Werten erkennbar ist, weist keiner der in **Abb. 4** dargestellten Vergleiche eine signifikante Korrelation auf.

Diskussion

Die vorgelegten Ergebnisse bestätigen frühere Untersuchungen [1, 6, 7, 11], denen zufolge die örtliche Verteilung der optischen Dichte und damit der Konzentration des Makulapigmentes Xanthophyll reflektometrisch bestimmt werden kann. Das hier verwendete Verfahren der Auswertung von Fundusaufnahmen bei nur einer im Xanthophyll absorbierten Wellenlänge zeichnet sich durch besondere Einfachheit aus. Die Messung ist mit der Funduskamera durchführbar und kommt somit als Screeningverfahren in Betracht. Der Nachteil dieser Methode gegenüber der aufwändigeren Messung bei 2 Wellenlängen [7] besteht darin, dass lokale Änderungen der Pigmentierung des Fundus am hinteren Pol die Ergebnisse verfälschen können. Nach früheren örtlich aufgelösten spektrometrischen Untersuchungen [9] ist jedoch die lokale Variation der Melaninkonzentration klein gegenüber der der Xanthophyllkonzentration, was die Vernachlässigung dieser Störung rechtfertigt. Lediglich im Falle pathologischer Veränderungen der Makula ist mit Fehlbestimmungen der Xanthophyllkonzentration zu rechnen.

Für die aus Aufnahmen mit einem Laser-Scanner-Ophthalmoskop bei 488 nm gemessenen Xanthophyllkonzentrationen konnte in einer früheren Studie schon ein Anstieg unter Einnahme von 6 mg Lutein pro Tag nachgewiesen werden [14]. Zur Charakterisierung der Xan-

thophyllkonzentration eines Patienten scheint insbesondere die über die ganze Makula integrierte optische Gesamtdichte geeignet zu sein. Auch die Maximaldichte, die gut mit der Gesamtdichte korreliert, ist als Maß für die Pigmentkonzentration geeignet, wird aber wegen möglicherweise auftretender Ausreißer zu einer Überschätzung der Konzentration neigen. Die mittlere Konzentration ist dagegen weniger geeignet, die individuelle Xanthophyllkonzentration eines Patienten zu charakterisieren, weil hierbei die Gesamtdichte auf die Ausdehnung des Xanthophylls in der Fläche normiert wird. Damit ergibt ein kleiner gelber Fleck bei gleichem Gesamtgehalt an Xanthophyll eine größere mittlere optische Dichte als ein großer.

Delori et al. [4] messen die Fundusautofluoreszenz bei 710 nm nach Anregung bei 470 nm und 550 nm, berechnen die optische Dichte des Xanthophylls nach Gleichung (2) und stellen eine signifikante Korrelation mit den aus der Fundusreflektometrie und der heterochromatischen Flickerfotometrie gewonnenen Dichtewerten fest. Obwohl diese Messungen an diskreten Fundusorten von 2° Durchmesser in der Fovea und 7° temporal der Fovea vorgenommen wurden, halten die Autoren auch die Bestimmung der Dichteverteilung des Xanthophylls aus ortsaufgelösten Autofluoreszenzaufnahmen für möglich. Prinzipiell kann das durch die hier vorgestellten Messungen bestätigt werden. Allerdings ist die Autofluoreszenz eines gesunden Fundus so schwach, dass das Signal-Rausch-Verhältnis dieser Messung weitaus geringer ist als das der Reflexionsmessung. Dies sowie die im Vergleich zur Reflexionsmessung bei nur einmaliger Transmission des kurzwelligen Lichtes durch das Xanthophyll entsprechend geringere Extinktion lassen die Bestimmung der Konzentration des Makulapigmentes aus Autofluoreszenzaufnahmen mit konventioneller Technik (digitale Fundusfotografie) als schwierig erscheinen. Auf jeden Fall war es erforderlich, den Schwellwert für die Baselinekorrektur des Autofluoreszenzbildes der Makula manuell festzulegen (s. **Abb. 3b**), um Dichtewerte zu bestimmen, die einigermaßen mit den aus den Reflexionsmessung ermittelten korrelieren.

Die über alle Probanden gemittelte integrale Gesamtdichte beträgt für die Reflexion 684 ± 293 und für die Autofluoreszenz 446 ± 370 . Berücksichtigt man, dass es sich bei dem aus den Reflexionsmessungen bestimmten Wert wegen der 2-maligen Transmission durch das Xanthophyll um die doppelte Dichte handelt, so zeigt diese Untersuchung genau wie die von Delori et al. scheinbar höhere Dichtewerte für die Autofluoreszenzmessung als für die Reflexionsmessung, die nur durch Reflexion an und Rückstreuung aus okulären Strukturen, die im optischen Strahlengang vor den das Xanthophyll enthaltenden Axone der Photorezeptoren liegen, erklärt werden können [4].

Fazit für die Praxis

Die Bestimmung der Konzentration des Makulapigmentes Xanthophyll und seiner örtlichen Verteilung scheint aus monochromatischen Fundusfotografien im blauen Licht möglich zu sein. Da eine geringe Xanthophyllkonzentration möglicherweise ein Risikofaktor für die Entwicklung einer AMD ist, bietet sich dieses einfache Verfahren für ein Screening an, muss jedoch noch im Vergleich mit der Reflektometrie bei mindestens 2 Wellenlängen und der heterochromatischen Flickerfotometrie validiert werden. Untersuchungen dazu sowie zum Zusammenhang zwischen makulärer Xanthophyllkonzentration und dem Risiko, an AMD zu erkranken, laufen derzeit.

Korrespondierender Autor

Dr. M. Hammer

Augenklinik, FSU Jena, Bachstraße 18, 07740 Jena
E-Mail: martin.hammer@med.uni-jena.de

Literatur

- Alexander KR, Kilbride PE, Fishman GA, Fishman M (1987) Macular pigment and reduced foveal short wavelength sensitivity in retinitis pigmentosa. *Vision Res* 27:1077–1083
- Berendschot TT, Goldbohm RA, Klopping WA et al. (2000) Influence of lutein supplementation on macular pigment, assessed with two objective techniques. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 41:3322–3326
- Bone RA, Landrum JT, Fernandez L, Tarsis SL (1988) Analysis of the macular pigment by HPLC: Retinal Distribution and Age Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 29:843–849

4. Delori FC, Goger DG, Hammond BR et al. (2001) Macular pigment density measured by autofluorescence spectrometry: comparison with reflectometry and heterochromatic flicker photometry. *J Opt Soc Am A* 18:1212–1229
5. Delori FC, Pflibsen KP (1989) Spectral reflectance of the human ocular fundus. *Appl Opt* 28:1061–1077
6. Elsner AE, Burns SA, Beausencourt E, Weiter JJ (1998) Foveal cone photopigment distribution: small alterations associated with macular pigment distribution. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 39:2394–404
7. Elsner AE, Burns SA, Delori FC, Webb RH (1990) Quantitative reflectometry with the SLO. *Quintessenz, München*, S 109–122
8. Gerster H (1991) Antioxidant protection of the ageing macula. *Age Ageing* 20:60–69
9. Hammer M, Schweitzer D, Scibor M (1996) Local resolved spectroscopy at the human ocular fundus in vivo-technique and clinical examples. In: Birngruber R, Fercher AF (eds) *Lasers in ophthalmology III*. SPIE Proceedings Series 2632:79–90
10. Hammond BR, Fuld K (1992) Interocular differences in macular pigment density. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 33:350–355
11. Kilbride PE, Alexander KR, Fishman M, Fishman GA (1989) Human macular pigment assessed by imaging fundus reflectometry. *Vision Res* 29:663–674
12. Schalch W, Werner P (1994) Vitamins and carotenoids – a promising approach to reducing the risk of coronary heart disease, cancer, and eye disease. *Adv Exp Med Biol* 366:335–350
13. Schweitzer D, Hammer M, Scibor M, Leistritz L (1998) Confocal imaging spectrometry of the human fundus. *Lasers Light* 8:153–160
14. Schweitzer D, Lang GE, Beuermann B et al. (2002) Objektive Bestimmung der optischen Dichte von Xanthophyll nach Supplementation von Lutein. *Ophthalmologie* 99:270–275
15. Schweitzer D, Leistritz L, Hammer M, Donnerhacke KH (2001) Anordnung und Verfahren zur Bestimmung der zweidimensionalen Verteilung von Funduspigmenten, insbesondere des Makulapigments Xanthophyll. Patent DE 101 29 652
16. Sommerburg O, Keunen JEE, Bird AC, van Kuijk FJGM (1998) Fruits and vegetables that are sources for lutein and zeaxanthin: the macular pigment in human eyes. *Br J Ophthalmol* 82:907–910
17. van Norren D, Tiemeijer LF (1986) Spectral reflectance of the human eye. *Vision Res* 26:313–320
18. Wyszecki G, Stiles WS (1967) *Colour science*. John Wiley & Sons, New York
19. Young RW (1988) Solar radiation and age related macular degeneration. *Surv Ophthalmol* 32:252–269

Vascoda

Fachübergreifendes Internet-Portal

Vascoda bündelt als übergeordnetes Wissenschaftsportal Fachinformationen und Literatur unter einer einheitlichen Zugangsoberfläche. Die Suchmaske ist einfach zu handhaben, die Benutzung unentgeltlich. Alle angebotenen Informationen stammen aus geprüften Quellen und sind kostenlos oder mit „pay-per-view“ zu erhalten.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) fördern gemeinsam den Aufbau dieses Auftrages, der bisher 37 leistungsstarke deutsche Bibliotheken, Forschungsinstitute und Informationseinrichtungen präsentiert. Das Angebot reicht von Wirtschaft über Medizin, Forschung und Technik bis Sozialwissenschaften.

Die erste Version von vascoda wird zur internationalen Bibliothekskonferenz IFLA, 01.–09.08.2003 in Berlin, freigeschaltet.

Weitere Informationen:

Christine Burbles und Dr. Tamara Pianos:
0511/762-3485

E-Mail: vascoda@vascoda.de

Internet: www.vascoda.de

Total E-Quality

Neues Prädikat für Hochschulen und Forschungseinrichtungen

Das Prädikat „Total E-Quality“ soll dazu beitragen, die Aufnahme von bewährten und innovativen Gleichstellungsmaßnahmen in die Reorganisation zu fördern. Es ermöglicht Hochschulen und Forschungseinrichtungen nachzuweisen, dass sie sich mit personal- und institutionenpolitischen Maßnahmen um die Durchsetzung von Chancengleichheit von Frauen und Männern in ihren Einrichtungen bemühen und bereits Erfolge erzielt haben.

Idee und Entwicklung dieses Titels stammen ursprünglich aus der Wirtschaft. Auf Grund des Erfolges wurde ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördertes Pilotprojekt an Hochschulen und Forschungseinrichtungen initiiert, das den besonderen Bedingungen wissenschaftlicher Institutionen angepasst ist. Die EU-Kommission hat bereits Interesse bekundet, das Prädikat auf den europäischen Markt auszuweiten.

Das Total E-Quality Prädikat wird durch das Kompetenzzentrum Frauen in Wissenschaft und Forschung (CEWS) betreut.

Quellen:

Kompetenzzentrum Frauen in Wissenschaft und Forschung CEWS
<http://www.cews.uni-bonn.de>