

Erkrankungen der retinalen Gefäße geben Aufschluss über das kardiovaskuläre Risiko

Das Auge als Fenster zum Herzen und den Gefässen anderer Organe

BASEL – Die Blutgefäße des Auges ähneln denen des Herzens. Die Analyse des retinalen Gefässzustandes kann daher Aufschluss geben über das Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen. Die leichte Zugänglichkeit der Augengefäße ist dabei ein grosser Vorteil. Umgekehrt sind systemische Faktoren wie Arteriosklerose und ihre Risikofaktoren, aber auch vaskuläre Fehlregulationen, inklusive die arterielle Hypotonie, ihrerseits wiederum ein Risiko für Augenerkrankungen.



Professor Dr. Josef Flammer
Chefarzt Augenklinik
Universitätsspital
Basel

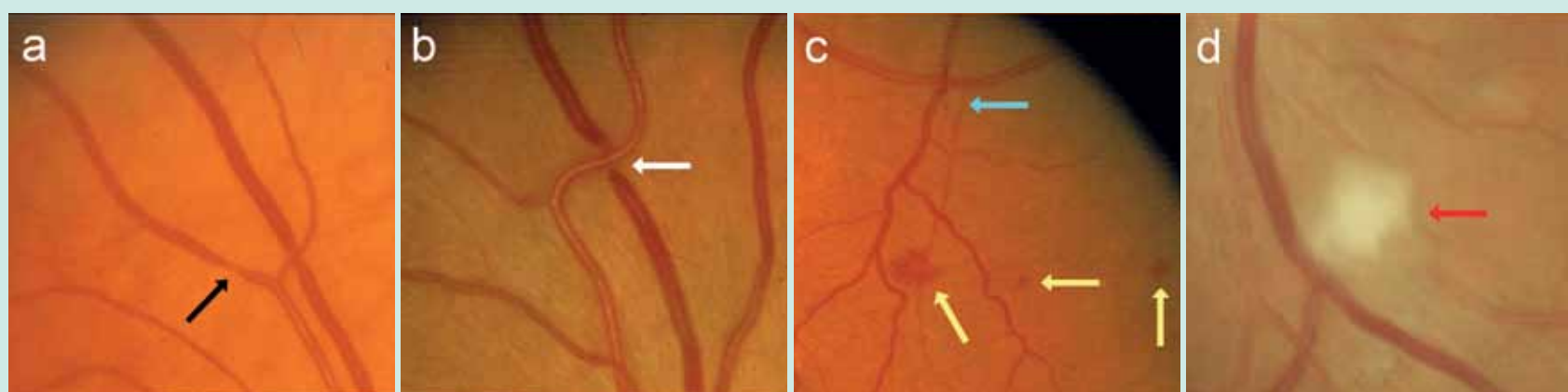
Foto: zVg

Wie **Professor Dr. Josef Flammer**, Chefarzt der Augenklinik des Universitätsspitals Basel, erläutert, haben systemische kardiovaskuläre Erkrankungen wie arterielle Hypertonie, koronare Herzkrankheit, Diabetes mellitus und Adipositas allesamt strukturelle Gefässveränderungen im Auge, v.a. der Retina zur Folge. Mittels nicht invasiver Diagnostik können so vom Zustand der Mikrogefäße des Auges Rückschlüsse auf den gesundheitlichen Zustand der Gefäße allgemein, inklusive der Herzgefäße gezogen werden. Dies erlaubt das Abschätzen des Risikos für künftige zerebrovaskuläre Ereignisse. Risikofaktoren für Arteriosklerose sind ebenfalls Risikofaktoren für Augenerkrankungen und zwar nicht nur für Verschlüsse retinaler Arterien, sondern auch für retinale Venenverschlüsse und sogar für Katarakt, altersabhängige Makuladegeneration sowie erhöhten Augeninnendruck. Aber ebenfalls



Klassische Folgen einer vaskulären Insuffizienz (von links nach rechts): anteriore ischämische Optikusneuropathie, retinaler Zentralarterienverschluss, lokaler Netzhautinfarkt durch Embolus, retinaler Venenastverschluss.

Foto: Nachdruck mit Erlaubnis des Autors und des Verlages¹



Beispiele von vaskulären Netzhautveränderungen bei Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen: lokale Engstellung einer Arterie (schwarzer Pfeil), arteriovenöses Kreuzungszeichen (weisser Pfeil), Blutungen (gelbe Pfeile) und Mikroaneurysma (blauer Pfeil), Cotton Wool Herd (roter Pfeil).

Foto: Nachdruck mit Erlaubnis des Autors und des Verlages²

wichtig allgemein und ganz speziell für das Auge, sind die vaskulären Fehlregulationen.

Den Gefässstatus des Auges bestimmen

Zur Bestimmung des okulären Gefässstatus gehört die Betrachtung der Morphologie, die Messung des Blutflusses und v.a. vaskuläre Funktionstests. Es steht eine Reihe von Untersuchungsverfahren zur Verfügung. Wichtig und für alle Ärzte möglich ist die direkte Beobachtung des Augenhintergrundes. Der retrookuläre Blutfluss kann mittels Farbduplex-Sonografie, der retinale Fluss mit der Fluoreszenzangiographie und der choroidale

Fluss mit der Indocyaningrünangiographie betrachtet werden. Die Laser Doppler Velocimetrie (LDV) misst die Flussgeschwindigkeit und Laser Doppler Flowmetrie (LDF) den Fluss in einem Kapillarbett. Mit Hilfe des Retinal Vessel Analyser (RVA) können die retinalen Gefässdurchmesser statisch und dynamisch gemessen werden. Wird dabei mit Flickerlicht stimuliert, so können wir die auch systemisch so wichtige Funktion der vaskulären Endothelzellen testen. Mit dem Ophthalmodynamometer wird der Druck in den retinalen Venen gemessen, was besonders wichtig ist bei Patienten mit vaskulären Dysregulationen.

Veränderungen der Retina systemisch deuten

Die bisherige Forschungsliteratur zeigt laut Prof. Flammer einen klaren Zusammenhang zwischen systemischen kardiovaskulären Erkrankungen und Gefässveränderungen im Auge. Bei Bluthochdruckpatienten beobachtet man besonders häufig die Verengung der Arteriolen und arteriovenöse Kreuzungszeichen, in fortgeschrittenen Stadien auch flammenförmige Blutungen und einen Anstieg des retinalen Venendruckes. Die Gefässwand-Lumen-Ratio ist erhöht. Die arteriovenöse Ratio kann sogar eine sich später entwickelnde Hypertonie voraussagen.

Nebst der Morphologie und der Flussmessung sind die Funktionstests ganz wichtig. Klinisch besonders bewährt hat sich die Messung der Flickerlicht-induzierten Vasodilatation der Netzhautgefäße, gemessen mit dem RVA. Durch die Aktivierung der Netzhaut erweitern sich

die Kapillaren und damit sekundär die Arteriolen. Dieser zweite Schritt ist die sogenannte «flow mediated vasodilatation». Diese basiert auf der Funktion der vaskulären Endothelzellen. Diese ist nach Prof. Flammer bei Patienten mit Risikofaktoren für Arteriosklerose und noch stärker bei Patienten mit vaskulären Fehlregulationen gestört.

Regulationsstörungen der Gefäße weiter erforschen

Die Fehlregulation der Blutgefäße (arteriell und venös) kann sekundär als Folge anderer Erkrankungen vorkommen, aber auch primär. In diesem Fall sprechen wir von einer primären vaskulären Dysregulation (PVD). Beim PVD-Syndrom kommen veränderte Reaktionsmuster im ganzen Körper vor, sind aber in der Netzhaut am einfachsten nachweisbar. Diese Fehlregulationen können (allerdings zum Glück relativ selten) in verschiedenen Organen zu Erkrankungen führen, besonders häufig aber im Auge. Die Ursache des PVD-Syndroms ist noch nicht ausreichend erforscht. Klinische Beobachtungen sprechen für eine vererbte Veranlagung. Charakteristisch ist die veränderte Reaktion auf gewisse Stimuli wie Kälte, mechanische Belastung oder emotionalen Stress. Die (meist zum Glück gesunden) von PVD betroffenen Personen sind meistens schlank, auffallend häufig in akademischen Berufen und sehr pflichtbewusst, haben oft kalte Extremitäten, tiefen Blutdruck, vermindertes Durstgefühl und ein auffallend gutes Riechvermögen. Die Empfindlichkeit auf gewisse Medikamente ist erhöht.

An den Augen abzulesen

Da die Blutgefäße des Auges denen des Herzens ähneln, gibt eine Untersuchung der retinalen Gefäße Aufschluss über den koronaren Zustand und das Risiko für Herz-Kreislauferkrankungen und künftige zerebrovaskuläre Ereignisse. Für die Diagnostik stehen zahlreiche Untersuchungsverfahren zur Verfügung.

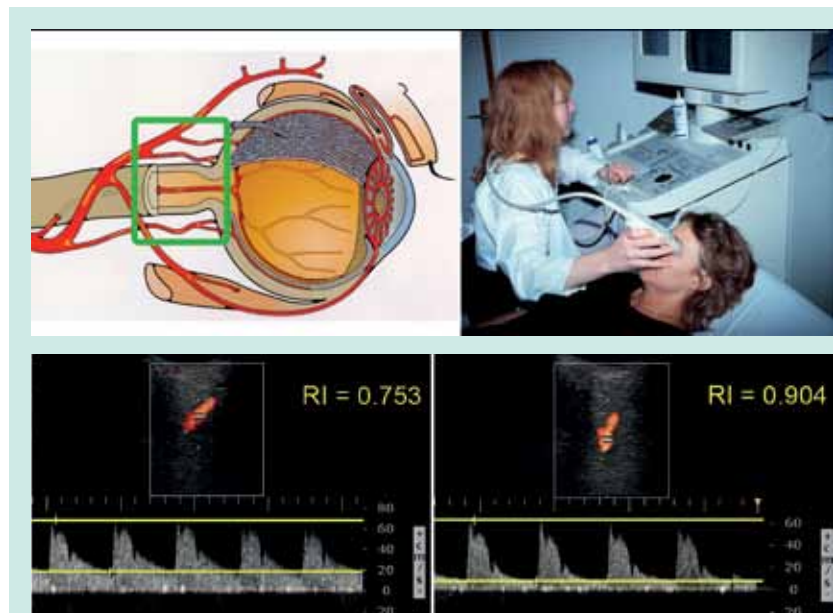
Oft ist die Schmerzempfindlichkeit auch hoch. Betroffen sind häufiger Frauen als Männer. Im Auge sind die Gefäße trotz normaler Morphologie steifer, reagieren weniger auf Licht und – besonders wichtig – die Autoregulation ist gestört. Das Risiko für verschiedene Augenerkrankungen, v.a. für ein Normaldruckglaukom, ist damit erhöht. Wie Prof. Flammer betont, ist die nicht invasive Analyse der retinalen

«Zur Bestimmung Gefässstatus gehört die Betrachtung der Morphologie»

Gefäße einfach und aussagekräftig – sowohl für das Auge als auch für den allgemeinen Gefässzustand. Es erlaubt bis zu einem gewissen Mass auch eine Prognose für spätere Erkrankungen. Das Auge ist also nicht nur ein Spiegel der Seele, sondern ebenso sehr des gesamten Herzkreislaufes. *res*

1. Flammer J et al., European Heart Journal 2013; online first.

2. Liew G, Wang JJ, Rev Esp Cardiol. 2011; 64(6): 515–521.



Mit der Farbduplex-Sonografie können die Blutgefäße hinter dem Auge dargestellt und die Blutflussgeschwindigkeiten in den ausgewählten Blutgefässen quantifiziert werden (links und Mitte links). Messergebnis der Arteria ophthalmica bei einem Gesunden mit normalem Flusswiderstand (Mitte rechts) und einem Glaukom-Patienten mit erhöhtem Flusswiderstand (rechts).

Foto: Nachdruck mit Erlaubnis des Autors und des Verlages³