

# Funktion der Netzhaut

Dieses Informationsblatt soll Sie über eine Erkrankung bzw. Altersveränderung des Auges und über mögliche Behandlungen informieren. Es ersetzt nicht das persönliche Gespräch, sondern soll Ihnen auf dem Vorwege eine allgemeine Beschreibung des Problems geben sowie die aus unserer Sicht möglichen Behandlungsansätze darstellen. Bitte lesen Sie alles in Ruhe durch und machen Sie sich - besonders für Ihre Fragen - Notizen, die wir dann gemeinsam besprechen werden.

Im Folgenden finden Sie die Abschnitte:

Die Vorderfläche des Auges (Hornhaut) und die Linse fokussieren das Bild auf die Sinneszellen der Netzhaut, wo im Zentrum der „gelbe Fleck“, die **Makula**, das Farbsehen und die feinste Bildauflösung ermöglicht. Hier wird genau in der Mitte, in der Sehgrube (**Fovea centralis**), eine Sehschärfe von über hundert Prozent erreicht, während bereits einen Millimeter neben der Fovea die mögliche Sehschärfe nur noch zehn bis zwanzig Prozent beträgt. Trotz der schlechteren Bildqualität sind auch die Netzhautgebiete in den äußeren Bezirken des Auges eine schlechtere Bildqualität sehr wichtig, und zwar für das räumliche Sehen, die Orientierung und die Gangsicherheit.

Die Ernährung der Netzhaut erfolgt von zwei Seiten: Die äußeren Schichten der Netzhaut werden über die Aderhaut ernährt, die inneren Schichten über die innen auf der Netzhaut liegenden Blutgefäße. Hinter der Netzhaut, auf der feinsten Gefäßschicht der Aderhaut, liegt eine Zellschicht, die **Pigmentepithel** genannt wird. Diese Zellen sind – besonders im Zentrum der Netzhaut – für das Funktionieren der Netzhautzellen sehr wichtig: Sie entsorgen die Abfallprodukte der lichtempfindlichen Sinneszellen und halten durch eine Sogwirkung die Netzhaut an der Aderhaut und an der Augewand fest.

Zurück zur Übersicht

## **Entstehung und Verlauf der altersabhängigen Makuladegeneration (AMD)**

In den letzten 30 Jahren ist immer häufiger eine degenerative Erkrankung der Makula beobachtet worden, die ab dem 60. Lebensjahr bei Personen mit vorher völlig gesunden Augen auftritt und durch Veränderungen genau in der Netzhautmitte das Sehen langsam, aber stetig verschlechtert. Da die Häufigkeit dieser Erkrankung mit jeder Dekade jenseits des 60.

Lebensjahres stark zunimmt, ist sie altersabhängige Makuladegeneration (AMD) genannt worden. Durch die intensive Forschung der letzten 20 Jahre ist zur Entstehung dieser Erkrankung schon viel Information gesammelt worden. Besonders in den letzten Jahren sind neue Behandlungsverfahren entwickelt worden, die den Verlauf der Erkrankung zumindest aufhalten, manchmal sogar das Sehen auch wieder verbessern können.

**Beginn:** In den ersten Phasen dieser Erkrankung kommt es zu Veränderungen an der Schicht des Pigmentepithels, welches direkt hinter der Netzhaut liegt. Dadurch wird der Hochleistungsstoffwechsel der Netzhautzellen gestört, sodass vermehrt Abfallprodukte und Reste im Grenzgebiet zwischen Netzhaut und Pigmentepithel abgelagert werden. Daraus entstehen Unregelmäßigkeiten der angrenzenden Zellschichten, in deren Folge langsam ein Absterben der lichtempfindlichen Netzhautzellen beginnt. In dieser Phase hat der Patient häufig noch keine Sehbeschwerden, allerdings kann durch eine augenärztliche Untersuchung die Diagnose AMD zumeist schon gestellt werden.

**Trockene Form der AMD:** Bei weiterem Fortschreiten der Veränderungen ist die Schicht des Pigmentepithels nicht mehr zusammenhängend, sondern von Lücken und kleinen Gebieten mit Regenerationsversuchen unterbrochen. Die dahinter liegende Schicht der

feinsten Blutgefäße (Kapillaren) der Aderhaut wird zunehmend geschädigt, so dass die Degeneration auch der Sinneszellen der Netzhaut weiter fortschreitet. Dieses Stadium nennt man die **trockene Makuladegeneration**. Sie kann sich über Jahre hinziehen, sich langsam ausbreiten und immer größere Schäden im Bereich der Makula bewirken. In diesem Stadium wird die Sehschärfe des Patienten in der Mitte des Blickfeldes langsam schlechter, auch das Lesen wird zunehmend schwieriger. Da das zum Gehirn übermittelte Bild zunehmend lückenhaft wird, benötigt die Bildverarbeitung im Gehirn mehr Energie, Konzentration und Zeit, um aus der unvollständigen Information ein scheinbar vollständiges Bild herzustellen. Die Sehausfälle in der Mitte und ein verzerrtes Sehen von Linien können mit geeigneten Hilfsmitteln (Amsler-Gitter) vom Patienten selbst bemerkt werden ([Makula-Selbsttest mit dem Amsler-Gitter](#)). Die äußeren Bereiche des Sehfeldes dagegen bleiben unverändert, sodass die Orientierung in gewohnter Umgebung recht gut bleibt. Die trockene Makuladegeneration kann recht große Gebiete – praktisch die gesamte Makula – erfassen und das Sehen auf Werte unter zehn Prozent verschlechtern.

**Feuchte Form der AMD:** Bei einigen Patienten findet im weiteren Verlauf der Erkrankung eine Neubildung von Blutgefäßen unter dem Gebiet der Makuladegeneration statt. Obwohl dieser Vorgang zunächst sinnvoll erscheint, ist er an dieser Stelle für den Patienten eher nachteilig: Die neu gebildeten Blutgefäße sind – im Unterschied zu den gesunden Gefäßen der Netzhaut und der Aderhaut – nicht besonders stabil gebaut und neigen zu Blutungen, oder es tritt Blutserum aus, welches sich unter der Makula ansammeln kann. Dadurch wird die Netzhaut von ihrer Unterlage abgehoben, und der zentrale Sehausfall vergrößert sich. Zusätzlich entstehen Ablagerungen von Blutbestandteilen in der Netzhautmitte, wodurch der Stoffwechsel dort noch weiter geschädigt wird. Dieser Vorgang kann sich ständig wiederholen und führt schließlich zur Bildung von Narbengewebe in der Schicht zwischen Netzhaut und

Aderhaut mit der Folge, dass die Ernährung der Netzhaut noch weiter verschlechtert wird. Dieses Stadium, in dem sich ständig Flüssigkeit unter der Netzhautmitte befindet, nennt man **feuchte Makuladegeneration**.

**Spätform:** Der Prozess vom Auftreten kleiner Blutungen und weiterer Narbenbildung kann fortschreiten, bis die Makula durch das Narbengewebe regelrecht angehoben wird. Dieser Zustand wird – da er wie ein kleiner Tumorknoten aussehen kann – auch Pseudotumor der Makula genannt. In seltenen Fällen können Blutungen auch durch die Netzhaut durchbrechen und in den Innenraum des Auges, den Glaskörperraum, gelangen. In dieser Situation wird das Sehen sehr verschlechtert bis hin zur vollständigen Erblindung.

Zurück zur Übersicht

## Ursachen und Vorbeugung

Mit dem Begriff altersabhängige Makuladegeneration wird keine einheitliche Erkrankung bezeichnet. Die AMD kann in mehreren Formvarianten und mit sehr unterschiedlichen Verläufen auftreten. Dazu kommt, dass wir durch entschlossenes Behandeln und Reduzieren von Risikofaktoren den Verlauf der AMD schon häufig beeinflussen können. Nach heutigem Kenntnisstand spielen für die Entwicklung und den Verlauf einer AMD verschiedene Faktoren eine Rolle:

- Genetische Disposition (**Erbanlage**): Makuladegeneration tritt deutlich gehäuft unter Verwandten auf. Zurzeit werden mehr als 20 genetische Faktoren untersucht, die zur Entwicklung einer AMD beitragen oder als genetischer Marker für ein Erkrankungsrisiko gelten können.
- Schädigung der Netzhaut durch **Sonnenlicht**: Ungeschützte Exposition im Sonnenlicht ist in großen Statistiken als Risikofaktor

erkannt worden. Wer bereits in der Jugend mehrfach einen Sonnenbrand hatte, weist später ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer AMD auf.

- **Rauchen** ist inzwischen als Risikofaktor identifiziert worden.
- Tragen einer **Kunstlinse**: Patienten mit Kunstlinse haben ein bis zu zehnmal höheres Risiko für die Entwicklung einer AMD als Patienten ohne Kunstlinse. Ob hier die Kunstlinse ursächlich ist (vermehrter Einfall von energiereichem blauen Licht) oder nur gemeinsam mit der AMD als Anzeichen für ein stärker gealtertes Auge zu werten ist, kann zurzeit nicht gesagt werden. Wir implantieren seit Bekanntwerden dieser Daten jedenfalls nur noch Kunstlinsen mit Blaulichtfilter.
- Hohes **Lebensalter**: Während bei Patienten mit 50 Jahren praktisch keine AMD vorkommt, nimmt diese Häufigkeit zum 90. Lebensjahr bis auf 30 Prozent zu.
- Allgemeine und lokale **Kreislauf- und Stoffwechselprobleme** (Diabetes, hoher Cholesterinwert): Obwohl die AMD keine Durchblutungsstörung ist, können die Augen (und der ganze Mensch) durch allgemeine Faktoren zusätzlich geschädigt werden. Achten Sie also bitte darauf, dass Sie sich nicht unnötig noch zusätzliche Gesundheitsprobleme mit Auswirkungen auf die Augen aufladen.
- Zu geringe Konzentrationen von **Lutein und Antioxydantien** in der Netzhaut fördern das Entstehen und Voranschreiten der Erkrankung. Durch hoch dosierte Gabe dieser Stoffe konnte in großen Studien ein positiver Effekt gezeigt werden. Nach unseren Erfahrungen ist sogar eine Verbesserung der Sehschärfe möglich, die durchaus einige Jahre anhalten kann.

Zurück zur Übersicht

## Symptome

Menschen, die an Makuladegeneration leiden, haben zwar ein ausreichendes peripheres Sehvermögen, um selbst zurechtzukommen und ohne Hilfe ihrem Alltag nachzugehen. Aber das Sehen im Zentrum ist geschädigt. Besonders beim Lesen bemerken die Patienten das Problem der „Löcher“ in der zentralen Sinneszellschicht: Beim Lesen eines Textes, bei dem die Makula die Sätze Wort für Wort abtastet, verschwinden einzelne Buchstaben oder Silben einfach in diesen Löchern, sodass die Patienten stocken und den Satz noch einmal von vorn lesen müssen. Es ist schwierig, ein Straßenschild zu entziffern oder das Fahrtziel eines Busses zu erkennen, ja, sogar einen Bus von einem Lastwagen zu unterscheiden kann diese Menschen vor Probleme stellen. Patienten mit Makuladegeneration sehen häufig nicht ein, dass sie nicht mehr verkehrstauglich sind und mit dem Führen eines KFZ bei Sehleistungen unterhalb der geforderten Sehschärfe sich und andere gefährden. In späteren Stadien bemerken die Patienten den Ausfall in der Mitte des Gesichtsfeldes selbst – dazu muss jeweils ein Auge zugehalten werden – und beschreiben ihn als grauen Fleck, der sich im Laufe der Zeit weiter vergrößert. Nach erfolgreicher Behandlung z. B. mit VEGF-Antagonisten (Gefäßneubildungen hemmende Wirkstoffe) bemerken die Patienten auch, dass dieser Fleck wieder kleiner wird oder ganz verschwindet.

Zurück zur Übersicht

## **Untersuchungsmethoden zur Feststellung und Beurteilung einer Makuladegeneration**

Neben der oben erwähnten Methode zur Selbstuntersuchung mit dem **Amsler-Gitter** steht uns eine Reihe von Methoden zur Verfügung, mit denen wir Sie genau untersuchen und uns ein vollständiges Bild einer evtl. vorhandenen Makuladegeneration machen können:

- Untersuchung des Sehvermögens, insbes. der **Lesefähigkeit**: Nach

Bestimmung der optimalen Brillenkorrektur wird die in der Ferne und in der Nähe erreichbare Sehschärfe bestimmt. Die Lesefähigkeit wird auch hinsichtlich einer normalen Geschwindigkeit in der Worterkennung beurteilt.

- Untersuchung des **Vergrößerungsbedarfs** bei Schäden der Makula: Durch Verwendung spezieller Leseproben kann gemessen werden, welchen Vergrößerungsbedarf in seiner Lupenbrille ein Patient mit Makuladegeneration hat.
- Untersuchung des **Dämmerungssehens** und der **Blendempfindlichkeit**: Bei Patienten mit AMD ist die Netzhaut empfindlicher gegen Licht und Blendung und erholt sich nach einer Blendung langsamer als eine gesunde Netzhaut. Diese Vorsorgeuntersuchung ist besonders für Autofahrer wichtig.
- Untersuchung des **Farbensehens**: Da das Farbsehen vorwiegend in der Makula sitzt, werden bei AMD Farben blasser und schlechter gesehen. Durch geeignete Tests kann dies bereits in frühen Stadien nachgewiesen werden.
- Untersuchung des **Gesichtsfeldes** auf Ausfälle: Im Bereich der erkrankten Netzhautmitte kann die Erkennung von Licht verschlechtert oder ganz zerstört sein. Mit der Perimetrie wird die Größe des Schadens genau bestimmt.
- **Biomikroskopie des Augenhintergrundes**: Für diese mikroskopische Vorsorgeuntersuchung bedarf es einer speziellen Ausrüstung. Dank der Biomikroskopie kann neben dem gesamten Augenhintergrund die Makula durch Verwendung verschiedener Beleuchtungsverfahren sehr detailliert beurteilen.
- Untersuchung auf **Ablagerungen** unter und in der Netzhaut: Mit einem speziellen Gerät zur Fotografie des Augenhintergrundes (Funduskamera) können Ablagerungen in und unter der Netzhaut sowie sonstige Veränderungen entdeckt und dokumentiert werden.
- Untersuchung der Netzhautschichten mit dem **Laser-OCT**: Mit einem speziellen Laser, der tief in das Gewebe eindringt, wird die

Netzhaut abgetastet. Aus Millionen von Messpunkten wird daraus ein Schnittbild der Netzhaut erstellt, welches auch sonst unsichtbare Veränderungen deutlich zeigt und dokumentiert. Dieses Verfahren ist in den letzten Jahren zur wichtigsten Untersuchungstechnik bei Makuladegeneration geworden.

- Untersuchung der Netzhaut mit der **Fluoreszenzangiografie**: Ein Farbstoff, der bei Beleuchtung mit blauem Licht hell aufleuchtet, wird in die Armvene des Patienten eingespritzt. Er gelangt in das Auge und färbt dort zunächst die Arterien, dann die Venen an. Verschlüsse oder Veränderungen an den Gefäßen, neu gebildete Blutgefäße oder Austritt von Gefäßflüssigkeit in das Netzhautgewebe werden in ihrem zeitlichen Verlauf und der räumlichen Ausdehnung sichtbar und dokumentiert. Dieses Verfahren wird besonders bei der feuchten Makuladegeneration praktisch immer eingesetzt.

### [Spezialuntersuchungen von Netzhaut und Gefäßen](#)

[Zurück zur Übersicht](#)

## **Information und Beratung über Behandlungsmöglichkeiten**

Eine Therapie mit vollständigem Anhalten oder Ausheilen der Makuladegeneration ist heute noch nicht verfügbar. Da die Makuladegeneration sich über Jahre oder Jahrzehnte langsam entwickelt, sind auch ohne jede Therapie durchaus Phasen mit stabiler Sehschärfe oder sogar mit Verbesserungen der Sehschärfe möglich. Daher ist auch die Wirksamkeit von Therapien häufig schwer zu beurteilen und nur durch sorgfältige Studien mit Kontrollgruppen glaubhaft nachzuweisen. Diese Studien müssen die Bedingungen und Daten der Untersuchung offenlegen und am besten in weiteren unabhängigen Untersuchungen bestätigt werden. Leider ist das häufig nicht der Fall, insbesondere im Konflikt mit materiellen Interessen.

**Umso wichtiger ist die persönliche und objektive Beratung.**



**Bevor wir mit Ihnen geeignete Therapieschritte vereinbaren, ist es daher unbedingt erforderlich, dass Sie alle Informationen verstanden haben und insbesondere über operative Maßnahmen hinreichend beraten wurden.**

Je nach Stadium und Form der Makuladegeneration kann heute mit einem ganzen Spektrum an therapeutischen Ansätzen und einzelnen Verfahren allerhand ausgerichtet werden.

Zurück zur Übersicht

## **Behandlung der Makuladegeneration ohne Operation**

Verbesserung des Sehens und Vorbeugung gegen weitere Verschlechterung der AMD sind mit Hilfsmitteln, Umstellung der Lebensgewohnheiten und anderen Schutzmaßnahmen möglich oder werden zumindest als Hilfe angeboten.

- **Vergrößernde Sehhilfen:** Wenn die zentrale Sehschärfe unter ca. 50 Prozent abgesunken ist, verspürt der Patient eine Beeinträchtigung seiner Sehfähigkeit. Hier können mit optischen Hilfsmitteln (extrastarke Lesebrille, Leselupen, Fernrohr lupenbrille, Fernsehlesegerät), die durch geschulte Berater ausprobiert und angepasst werden, deutliche Verbesserungen der Sehfähigkeit erreicht werden.
- **Tragen von Sonnenbrillen:** So frühzeitig wie möglich damit beginnen, zumindest aber nach Stellen der Diagnose. Patienten mit Kunstlinsen sollten auf jeden Fall zu starken Lichteinfall vermeiden, auch wenn keine AMD vorliegt.
- **Therapie mit Lutein-Präparaten:** Als Vorbeugung gegen die Gewebeschädigung im Auge hat sich die dauernde Einnahme einer Mischung aus Antioxydantien und Lutein als nützlich erwiesen. Diese Präparate (die man selbst bezahlen muss) sind je nach Produkt und Lieferant zu Monatskosten zwischen 5 und 25 Euro erhältlich. Für wichtige Informationen zu Verträglichkeit und Wechselwirkungen mit

anderen Medikamenten sollten Sie auch Ihren Hausarzt konsultieren.

- **Akupunktur:** Viele Patienten berichten über eine Sehverbesserung nach Akupunktur für Makuladegeneration. Wir haben diesen Effekt einer Verbesserung von z. B. 30 auf 50 Prozent auch bei unseren Patienten gelegentlich gesehen. Da wir bisher in keinem dieser Fälle eine entsprechende Rückbildung des Makulabefundes beobachten konnten, ist die Sehverbesserung wahrscheinlich eher auf eine Verbesserung des allgemeinen Zustandes mit verstärkter Fähigkeit zur Bildverarbeitung zurückzuführen.
- **Rheopherese** („Blutwäsche“). Die Entfernung von unerwünschten Bestandteilen aus dem Blut soll dazu dienen, auch aus dem kranken Gewebe in der Netzhaut unerwünschte „Abfälle“ zu beseitigen. Diese Behandlung wird zurzeit in Studien untersucht, sodass über die Wirksamkeit bald mehr Informationen zur Verfügung stehen werden.
- **Injektion** von Medikamenten hinter das Auge: Die Methode wurde zur Verbesserung der Durchblutung bereits vor Jahren recht häufig durchgeführt (z. B. in der Schweiz), hat sich aber – besonders da die Makuladegeneration keine Durchblutungsstörung ist – als wirkungslos erwiesen.
- **Röntgenbestrahlung** der Augen: Das Verfahren wurde früher häufiger empfohlen, hat sich aber als nicht wirksam erwiesen. Als Nebenwirkung der Behandlung ist am Auge sogar ein Strahlenschaden der Netzhaut möglich.

Zurück zur Übersicht

## Chirurgische Verfahren

Die chirurgischen Therapien der Makuladegeneration sind jeweils nur für bestimmte Formen in bestimmten Stadien geeignet. Die aufgelisteten Verfahren geben Ihnen eine Übersicht über das heute mögliche Therapeutische Spektrum. Einige dieser Methoden haben ein relativ hohes

Risiko einer weiteren Verschlechterung, andere wiederum sind noch im Experimentierstadium oder noch nicht in der Anwendung am Menschen.

- **Laserbehandlung der Netzhaut:** Mit einem kurzwelligen Laser werden kleine, punktförmige Verschorfungsherde gesetzt, die an den behandelten Stellen Gefäßwucherungen in kleine Narben umwandelt. Diese Methode wird auch millionenfach bei der Netzhauterkrankung von Diabetikern angewendet. Da an den behandelten Stellen die Netzhaut vernarbt und nicht mehr funktioniert, ist das Verfahren genau in der Mitte der Makula nicht anwendbar.
- **Laserbehandlung von Ablagerungen unter der Netzhaut und der Aderhaut mit dem Infrarot-Laser:** Mit einem langwelligen Laser, der die Netzhaut nicht direkt schädigt, wird eine genau definierte Laserenergie an ca. 40 Punkten auf die Aderhaut unter der Makula gesetzt. Diese Methode hat wenig Nebenwirkungen, ist allerdings nur in einem bestimmten Stadium der trockenen Makuladegeneration möglich. Stabilisierungen und auch Sehverbesserung für ein bis zwei Jahre sind möglich, in den meisten Fällen schreitet die AMD später weiter voran.
- **Laserbehandlung PDT (photodynamische Therapie):** Bei einigen Formen in einem bestimmten Stadium der feuchten AMD kann eine PDT vorgenommen werden. Hierbei wird dem Patienten ein Farbstoff in die Armvene gespritzt, der sich unter der erkrankten Makula anreichert und durch einen darauf abgestimmten Laser aktiviert wird. Die dabei entstehende Wärmeenergie verschließt vorwiegend die neu gebildeten krankhaften Blutgefäße und führt die Makula im günstigsten Fall in das Stadium einer trockenen Makuladegeneration zurück. Obwohl die Methode einige ernsthafte Nebenwirkungen haben kann, ist sie zurzeit die beste Standardtherapie für bestimmte Fälle und wird dann auch von den Krankenkassen bezahlt.

- **Laserbehandlung TTT (transpupillare Thermotherapie):** In weiter fortgeschrittenen Stadien der feuchten AMD kann versucht werden, die neu gebildeten Blutgefäße mit einem langwelligen Laser durch Erzeugung von Wärme in der Aderhaut zu verschließen. Diese Methode kann recht große Blutgefäße verschließen, allerdings sind in diesen schon weiter fortgeschrittenen Stadien der AMD durch die bereits bestehenden Netzhautschäden und die größere Wärmeentstehung schlechtere Ergebnisse in der Netzhautfunktion zu erwarten. Diese Methode ist bei enger Befolgung der Vorschriften ebenfalls eine Kassenleistung.
- **Einspritzen von Substanzen zur Hemmung der Gefäßeinwachsung bei feuchter AMD:** Eine treibende Kraft bei dem Wachsen neuer Blutgefäße ist die vom Gewebe gebildete Substanz VEGF (engl.: vascular endothelial growth factor). Das Blockieren der VEGF-Wirkung kann das Wachstum neuer Gefäße bremsen, bereits gebildete Blutgefäße können sich sogar wieder verschließen. Für dieses Verfahren gibt es mehrere Mittel, die in der Wirkung alle ähnlich sind.

Eines dieser Mittel, das **Avastin**, wurde schon vor Jahren entwickelt zur Hemmung von Tochtergeschwüren (Metastasen) des Darmkrebses, die für ihr Wachstum auf die Bildung neuer Blutgefäße angewiesen sind. Dieses Medikament ist nach Text der Zulassung zwar für die intravenöse Anwendung am Menschen, jedoch nicht für das Einspritzen in das Auge zugelassen. Erst seit jüngerer Zeit gibt es entsprechende Medikamente mit Zulassung speziell für die Makula, allerdings zehnbis zwanzigmal so teuer. Solange nur Avastin verfügbar war, wurde es mit Erfolg für die Injektion direkt in das Auge vor die erkrankte Makula verwendet. Diese Anwendung am Auge ist – aus Gründen der behördlichen Zulassung – formal und juristisch gesehen weiterhin als experimentell zu bezeichnen und wird somit von den gesetzlichen Kassen nicht bezahlt. Allerdings wird die Substanz weiterhin weltweit für die AMD-Therapie im sogenannten **Off-label-Gebrauch** (also Gebrauch trotz anderer Zulassung) eingesetzt.

Aufgrund bisher bekannter Ergebnisse mit Avastin ist es sehr unwahrscheinlich, dass durch diese Substanz Spätschäden am Auge erzeugt werden, die schlimmer sind als das Fortschreiten der Makuladegeneration. Allgemeine schädliche Nebenwirkungen werden in dem Beipackzettel des Medikamentes beschrieben, dieser wird Ihnen ausgehändigt, wenn eine Behandlung mit VEGF-Hemmern bei Ihnen geplant ist. Ein allgemeiner Schaden ist besonders wegen der nur sehr kleinen in das Auge injizierten Menge unwahrscheinlich, kann jedoch nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Zurzeit wird gerade in den USA eine große Studie begonnen, bei der Wirkung und Nebenwirkungen des Avastins (seit Jahren eingesetzt, günstig, aber ohne Zulassung) mit Lucentis (neu, teuer, aber offiziell zugelassen; s.u.) verglichen werden.

Die neuen Substanzen **Macugen** (ca. 850 Euro pro Ampulle) oder **Lucentis** (ca.1500 EUR pro Ampulle) sind gerade als Therapie für die Makuladegeneration zugelassen worden, die Verordnung ist nach Auskunft der Kassenärztlichen Vereinigung Hamburg (eine dem Bundesgesundheitsministerium unterstellte Körperschaft des öffentlichen Rechts) jedoch „unwirtschaftlich“, da die „Gabe nicht geregelt ist“. An einer Gebührenabrechnungsziffer wird gearbeitet. Bei einigen gesetzlichen Kassen wird ein Antrag auf Kostenübernahme inzwischen etwas großzügiger behandelt, wir helfen Ihnen gern mit den entsprechenden Informationen und Unterlagen weiter.

Über Einzelheiten der Gabe von gefäßhemmenden Substanzen bei der Makuladegeneration und anderen Netzhauterkrankungen werden Sie von uns im Detail informiert.

- **Vitrektomie zur Entfernung von Blutungen:** Aus einer feuchten AMD treten häufig kleinere Blutungen auf, die in der Netzhaut am Rand des Degenerationsgebiets sichtbar sind. Blutungen aus den neu gebildeten Gefäßen können sich auch unter der Netzhaut ansammeln, wo sie sich in einen Knoten von Narbengewebe (Pseudotumor) umwandeln können.

Gelegentlich können die Blutungen auch die Netzhaut durchbrechen und den Innenraum (Glaskörper) des Auges ausfüllen. Das Sehen ist dann sehr schlecht, da auch die intakten Netzhautgebiete keine Lichtinformation mehr bekommen. Falls diese Blutungen sich nicht von allein auflösen, können sie chirurgisch durch eine Entfernung des Glaskörpers (Vitrektomie) entfernt werden. Dieser Eingriff kann zumindest eine gewisse Sehverbesserung bewirken.

- **Vitrektomie mit subretinaler Chirurgie:** In den letzten Jahren ist häufig versucht worden, unter der Netzhaut liegende Blutungen und die neu gebildeten Gefäßschwämme, aus denen sie stammen, zu entfernen. Obwohl das chirurgisch zumeist gelingt, bleibt nach dem Eingriff im Zentrum eine Narbe zurück, und das zentrale Sehen erholt sich im vorgeschädigten Zentrum der Netzhaut nicht mehr.

- **Vitrektomie mit Makularotation:** In nicht zu weit fortgeschrittenen Stadien der Makuladegeneration kann durch ein komplettes Abtrennen und Ablösen der Netzhaut mit anschließendem Drehen um ca. 30 Grad und Wiederanlegen auf gesunden Stellen der Aderhaut bzw. des Pigmentepithels eine deutlich verbesserte Sehfunktion erreicht werden. Dieser Eingriff kippt allerdings auch das vom Patienten wahrgenommene Bild um ca. 30 Grad, sodass eine gegenläufige Rotation durch Verlagerung von Augenmuskeln erforderlich ist. Folgekomplikationen der operierten Augen mit Netzhautablösung bis hin zur Erblindung sind nicht selten, sodass dieser Eingriff gut überlegt sein will.

- **Vitrektomie mit Pigmentzelltransplantation:** Mit großem Medieninteresse angekündigt ist die Transplantation von retinalem Pigmentepithel, vereinfachend und fälschlich als „Netzhauttransplantation“ dargestellt. Hier ist besonders die Hamburger Universitäts-Augenklinik führend, die seit Jahren an der Züchtung und

Transplantation von menschlichen Pigmentepithelzellen arbeitet. Einzelne Versuche an Menschen sind nach unseren Informationen erfolglos verlaufen, sodass dieses Verfahren zumindest nicht als Routineoperation empfohlen werden kann. In einigen Versuchen wurden ganze Aderhaut-Flicken, entnommen aus gesunden Gebieten der Netzhaut, unter die Makula transplantiert, auch hier steht der Nachweis einer Wirksamkeit auf die Sehschärfe noch aus.

- **Vitrektomie mit Implantation eines Videochips:** Ebenfalls in Presse und Fernsehen wird häufig über Videochips berichtet, die (anders als im Raumschiff Enterprise) das Sehen in einem äußerst bescheidenen Rahmen mit wenigen Bildpunkten wieder herstellen sollen. Versuche dieser Art am Patienten sind im absoluten Anfangsstadium. Die ersten Implantationen von Videochips bei erblindeten Personen führten immerhin wieder zu einer Lichtwahrnehmung der Patienten berichtet. Die weiteren Verbesserungen und Entwicklungen bleiben abzuwarten, innerhalb der nächsten zehn bis zwanzig Jahre wird daraus wohl kein Routineverfahren entstehen.

Zurück zur Übersicht

## Entscheidung zur Operation

Nur einem Teil der an Makuladegeneration erkrankten Patienten kann durch eine Operation tatsächlich geholfen werden.

**Die Auswahl eines geeigneten Verfahrens, aber auch das Abraten von einer Operation müssen für jeden Patienten sehr individuell abgewogen werden. Besonders wichtig ist es, dass der Patient über die Risiken gut informiert ist und realistische Erwartungen über die Prognose hat.**

Da neben den Befunden auch die Lebenssituation und die Risikobereitschaft des Patienten eine Rolle spielen, kann die

Entscheidungsfindung zu sehr individuell unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Die meisten Augenoperationen können ambulant bei uns in der Praxis durchgeführt werden. Patienten, die allgemein sehr krank sind oder sich nicht allein versorgen können, erforderlich ist, raten wir zur stationären Behandlung (Aufenthalt drei bis vier Tage).

Mit den meisten chirurgischen Verfahren ist eine Entfernung des Glaskörpers ([Vitrektomie](#)) verbunden, da erst dann die Netzhaut für den Chirurgen zugänglich ist. Als Folge der Vitrektomie kann die Entwicklung des grauen Stars beschleunigt werden. Es besteht auch ein Risiko der späteren [Netzhautablösung](#), die jedoch durch eine geeignete Operationstechnik weitgehend vermieden werden kann. Für die Befestigung und Absicherung der Netzhaut kann eine vorübergehende Füllung des Glaskörperaums mit Luft oder Gas vorgenommen werden. In besonderen Fällen kann das Auge mit einem Silikonöl gefüllt werden, damit durch die langfristige Wirkung des Öls die Netzhaut an der Augenhaut bleibt.

Zurück zur Übersicht

## **Ablauf der Operation**

Die Behandlung des Auges mit dem **Laser** kann praktisch jederzeit ohne große Vorbereitungen ambulant in örtlicher Betäubung des Auges mit Augentropfen, selten auch durch eine Injektion von Betäubungsmittel neben das Auge, vorgenommen werden.

Die **Glaskörper- oder Netzhautoperation** kann in örtlicher Betäubung oder Vollnarkose durchgeführt werden. Die Auswahl des Narkoseverfahrens erfolgt unter Berücksichtigung der geplanten Operationsdauer und anderer persönlicher Faktoren.

Vor dem Eingriff werden von uns die erforderlichen Voruntersuchungen



durchgeführt. Für den bei Ihnen geplanten Eingriff, auch bei Injektion in den Glaskörper, erhalten Sie eine darauf abgestimmte Aufklärung mit einem Einverständnisformular, in dem Sie auch den Erhalt, das Lesen und das Verstehen dieser Information bestätigen. Sie werden über den Eingriff informiert und können sich alles zu Hause noch einmal in Ruhe überlegen. Bei Fragen können Sie gern noch einmal anrufen oder vorbeikommen, evtl. können Sie sich auch noch einmal mit Ihrem zuweisenden Augenarzt besprechen.

Vor dem OP-Termin benötigen wir die von Ihnen unterschriebene Einverständniserklärung sowie – falls erforderlich – einen Bericht Ihres Hausarztes über allgemeine Krankheiten oder Risiken. Patienten mit Medikamenten zur Blutverdünnung sollten ASS (Aspirin) 14 Tage vor dem Eingriff absetzen. Marcumar sollte fünf Tage vor dem Eingriff abgesetzt werden, damit Ihr Gerinnungswert deutlich über 70 % liegt. Auch der Blutdruck sollte so gut wie möglich eingestellt sein. Patienten für Vollnarkose oder mit besonderen Risiken erhalten noch eine separate Voruntersuchung durch den Anästhesisten.

**Am Operationstag** können Sie (außer bei Eingriffen in Vollnarkose) morgens noch ein leichtes Frühstück einnehmen. Weniger als zwei Stunden vor der Operation nehmen Sie bitte keine Nahrung mehr zu sich. Bei Vollnarkose sollten Sie sechs Stunden vor dem Eingriff nichts mehr essen oder trinken. Bitte kleiden Sie sich bequem, und nehmen Sie Ihre Medikamente wie gewohnt ein (zu blutverdünnenden Mittel s.o.). Das zu operierende Auge erhält keine Medikamente. Zu uns kommen Sie am besten mit öffentlichen Verkehrsmitteln, oder Sie lassen sich bringen. Für die Operation werden Sie umgezogen und in ein Patientenbett gelegt, in dem Sie in den Vorraum des Operationssaales gebracht werden. Hier werden die Geräte zur Überwachung Ihrer Herz- und Kreislauffunktionen angeschlossen, und ggf. wird die örtliche Betäubung vorgenommen. Sie werden dann in den Operationssaal gefahren und unter dem Operationsmikroskop positioniert. Nach einer Reinigung und Desinfektion

des Auges und der Lider beginnt der Eingriff, von dem Sie nicht viel bemerken werden. Bitte liegen Sie während dieser Zeit möglichst ruhig. Falls Sie während der OP Musik hören wollen, können Sie gern Ihre Lieblings-CD mitbringen. Glaskörperoperationen dauern mindestens eine Stunde, können in besonders komplizierten Fällen auch einmal fünf oder mehr Stunden dauern.

Nach dem Eingriff wird das Auge verbunden. Sie erhalten von uns für den Abend noch einige Medikamente und können bei ambulanter Operation bereits nach kurzer Zeit wieder nach Hause fahren. Falls am Abend oder in der Nacht Beschwerden auftreten, können Sie uns jederzeit anrufen. Sie erhalten dafür von uns die Notfalltelefonnummern.

**Am Tag nach der Operation** kommen Sie bitte wieder in die Praxis.

Wir untersuchen das operierte Auge und schauen uns das vorläufige Ergebnis an. Wir werden Sie über den Operationsverlauf informieren und Ihnen ein Rezept für die weitere Therapie mitgeben.

Spätestens am dritten Tag nach der Operation sollte Ihr Augenarzt, der Sie zu uns überwiesen hat, Sie wieder sehen, damit der weitere Heilungsverlauf überwacht werden kann. Besondere Vorsichtsmaßnahmen brauchen sie nicht zu treffen, etwa nicht bücken, nicht heben. Es genügt, wenn Sie sich schonen und nicht auf das operierte Auge drücken. Sie sollten Ihre alte Brille in den meisten Fällen zum Schutz weiter tragen. Bei Füllung des Glaskörperaums mit Luft oder Silikonöl sind noch spezielle Verhaltensregeln zur Kopflagerung zu beachten, die wir Ihnen individuell mitteilen werden.

**Im weiteren Verlauf** (Monate bis Jahre) nach der Operation sollten Sie Ihre Augen weiter regelmäßig kontrollieren lassen. Falls erneut Probleme mit der Netzhaut oder dem Glaskörper auftreten, wird Ihr Augenarzt Sie ggf. wieder an uns überweisen. Bei einigen Patienten entwickelt sich nach der Operation ein grauer Star, der jedoch auch bei vorhandener Silikonölfüllung operiert werden kann.

Bei Sehverschlechterung und anderen Sehbeschwerden zögern Sie bitte

nicht, sich für eine Untersuchung anzumelden.

Ihr Befund ein Jahr nach der Operation wird von uns bei Ihrem Augenarzt erfragt und für unsere Qualitätssicherung verwendet.

[Zurück zur Auswahl "Operationen"](#)