



Universitätsklinikum  
Hamburg-Eppendorf

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

---

Patienteninformation

**Aderhautmelanom**

---

Diese Informationen sollen Ihnen helfen, die bei Ihnen festgestellte Erkrankung besser zu verstehen. Die Diagnose eines Aderhautmelanoms ist aufgrund der möglichen Gefährdung beunruhigend und verursacht Angst und Aufregung bei Ihnen und Ihren Angehörigen. Wir hoffen, daß die hier vorliegenden Informationen dazu beitragen, Ihnen diese Angst und Verunsicherung im Umgang mit der Erkrankung zu nehmen.

### **Was ist ein Aderhautmelanom**

Ein Aderhautmelanom ist ein Tumor, der sich direkt im Auge entwickelt. Er entsteht vermutlich aus pigmentierten Zellen in der Aderhaut. Das Aderhautmelanom ist die häufigste bösartige Geschwulst des Augeninneren. Darüberhinaus gibt es noch Tumoren im Augeninneren, die von Tumoren an anderen Stellen im Körper ausgehen und sich als Tochtergeschwülste im Auge ansiedeln. Von diesen Tumoren und ihrer möglichen Behandlung ist in dieser Informationsschrift aber nicht die Rede.

Die Bösartigkeit (der Arzt sagt: "Malignität") des Aderhautmelanoms hängt von der Zusammensetzung der Zellen ab. Nicht jedes Aderhautmelanom führt mit gleicher Wahrscheinlichkeit zu Tochtergeschwülsten an anderen Organen. Da es aber derzeit keine Methode gibt, um festzustellen, wie bösartig sich der Tumor im Einzelfall in Zukunft verhalten wird, ist eine Behandlung notwendig. Glücklicherweise gibt es nach der Behandlung in vielen Fällen keinerlei weiteres Tumorwachstum und keinerlei Tumorbildung außerhalb des Auges.

### **Wie wird die Diagnose eines Aderhautmelanoms gestellt?**

Wenn die Geschwulst in der Nähe der Stelle des schärfsten Sehens liegt oder wenn sie zu einer Netzhautablösung geführt hat, werden Sie eine Veränderung Ihrer Sehleistung bemerkt haben, die Sie zum Augenarzt geführt hat. Häufig werden diese Geschwülste aber auch zufällig bei einer Routineuntersuchung entdeckt. Aufgrund typischer Zeichen des Tumors, wie Pigmentierung, Lage im Auge sowie typischer Wachstumszeichen, kann die Diagnose zunächst vermutet werden.

### **Ultraschalluntersuchung**

Wenn der Verdacht auf ein Melanom der Aderhaut besteht, wird Ihr Augenarzt und die Klinikärzte eine Ultraschalluntersuchung des Auges durchführen. Die Echographie (Ultraschalluntersuchung) ist mit die wichtigste Untersuchung bei Tumoren im Auge. Hierbei wird durch Aufsetzen eines kleinen Ultraschallkopfes auf das Auge ein Schallstrahl direkt auf den Tumor gerichtet. Die Reflektion dieses Schallstrahles im Tumor aufgezeichnet und auf einem

Monitor dargestellt. Ein Aderhautmelanom hat im echographisch erzeugten Bild ein typisches Aussehen.

Anhand des Ultraschallbildes kann der Arzt die Ausdehnung des Tumors entlang der Augapfelwand und ins Innere des Auges messen. Dies ist wichtig, um Veränderungen bei Kontrolluntersuchungen festzustellen und daraus zu ersehen ob der Tumor weiter wächst oder sich zurückbildet. Außerdem kann anhand der echographischen Daten die Bestrahlung geplant werden.

### **Fluoreszenzangiographie**

Eine weitere Untersuchungsmöglichkeit ist die Darstellung mittels Fluoreszenzangiographie oder auch Farbstoffgefäßdarstellung. Es wird ein spezieller Farbstoff (Fluoreszein) in eine Vene gespritzt, welcher mit dem Blutkreislauf in das Auge gelangt. Eine spezielle Kamera erfaßt dann die durch den Farbstoff sichtbaren Blutgefäße. Durch eine Reihe von Fotografien kann der Blutfluß im Auge und somit die Verteilung der Blutgefäße genau festgestellt werden. Durch die Auswertung der so angefertigten Bilder ist es Ihrem Arzt möglich, weitere typische Zeichen, die für das Vorhandensein eines Aderhautmelanoms sprechen, festzustellen.

Die Fluoreszenzangiographie ist in aller Regel nicht belastend für den Patienten. In sehr seltenen Fällen gibt es eine Allergie gegen den Farbstoff, die aber nicht mit der Allergie gegen jodhaltige Röntgenkontrastmittel zusammenhängt. Gelegentlich verspüren Patienten ein leichtes Unwohlsein im Oberbauch nach der Injektion, die aber rasch wieder verschwindet.

### **Wenn ein Aderhautmelanom in einem Auge vorhanden ist....?**

... ist es oft schon über eine lange Zeit dort und wurde nicht bemerkt. Aderhautmelanome bestehen manchmal über lange Zeit völlig unverändert am Auge, ohne daß ein Wachstum nachweisbar ist. Die meisten Aderhautmelanome zeigen jedoch ein Größenwachstum und führen über eine Zerstörung der Netzhaut zu einer langsamen Verschlechterung des Sehens. Als bösartige Tumoren können die Aderhautmelanome in einigen Fällen auch in andere Teile des Körpers streuen und zu Tochtergeschwülsten führen. Diese Tochtergeschwülste, in der Fachsprache Metastasen genannt, können so gravierende Funktionsstörungen anderer Organe auslösen, daß letztendlich der Tod eintreten kann.

Wenn ein Aderhautmelanom festgestellt wird, findet man nur in seltenen Ausnahmefällen Tochtergeschwülste. Diese Metastasen finden sich dann hauptsächlich in der Leber, den Knochen und der Lunge. Metastasen können anfangs noch sehr klein sein, so daß sie mit den heute zur Verfügung stehenden

Untersuchungsmethoden noch nicht gefunden werden können. Erst im Laufe von Monaten oder Jahren werden die Tochtergeschwülste so groß, daß sie klinisch in Erscheinung treten. Dieses langsame Wachstum der Tochtergeschwülste ist der Grund, weshalb auch nach der erfolgreichen Therapie des Tumors im Auge noch Metastasen auftreten können.

Da die Chancen auf eine Heilung auch im Falle von Metastasen immer höher sind, je früher die Erkrankung festgestellt wird, sollten nach der Therapie des Aderhautmelanoms zwei mal im Jahr entsprechende Untersuchungen durch den Hausarzt erfolgen. Falls Sie in unserer Klinik behandelt werden, wird Ihnen ein entsprechender Nachsorgeplan bei der Entlassung aus der stationären Behandlung mitgegeben.

### **Warum behandeln?**

Wenn die Diagnose eines Aderhautmelanoms gesichert ist, sollte baldmöglichst eine Therapie eingeleitet werden. Wird der Tumor nicht behandelt, so kann er nicht nur zu einer Zerstörung des Auges führen, sondern durch die Entwicklung von Tochtergeschwülsten möglicherweise den Tod herbeiführen.

### **Behandlungsmethoden**

Seit über 100 Jahren war die übliche Behandlungsmethode des Aderhautmelanoms die radikale Entfernung des Auges, in der Fachsprache Eukleation genannt. Seit etwa 30 Jahren wird eine weitere Art der Therapie, die Bestrahlung des Aderhautmelanoms, durchgeführt. Die Universitäts-Augenklinik am UKE war einer der Pionierorte für die Entwicklung und Einführung dieses Verfahrens. Die Bestrahlung ist mittlerweile die am häufigsten angewandte Form der Therapie beim Aderhautmelanom.

Ziel der Strahlentherapie ist es, den Tumor zu zerstören und gleichzeitig das Auge zu erhalten. Die Sehfähigkeit des Auges nach der Therapie ist abhängig von der Größe und Lage des Tumors im Auge. Erstes Ziel der Therapie muß jedoch die Zerstörung des bösartigen Tumors sein.

Die Strahlentherapie des Aderhautmelanoms kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen. Die eine Form ist die Strahlentherapie mittels der Aufnähung von kleinen Strahlenträgern auf das betroffene Auge. Diese Form wird auch Brachytherapie genannt. Es handelt sich um die am häufigsten angewandte Form der Strahlentherapie. Seit einigen Jahren wird auch eine Bestrahlung von außen mit Protonen durchgeführt. Diese Form der Bestrahlung wird als Teletherapie bezeichnet. Bei bestimmten Formen des Aderhautmelanoms wurden mit dieser Form der Strahlentherapie erstaunliche Erfolge erzielt.

Eine weitere Form der Therapie, die hauptsächlich für kleine Tumoren Anwendung finden kann, besteht in der Zerstörung des Tumorgewebes durch die Einwirkung von Hitze oder Kälte auf die Tumorzellen. Hierzu werden die Tumorzellen entweder durch die Anwendung eines Licht- oder Laserstrahles stark aufgeheizt und damit zerstört, oder auch durch die extreme Abkühlung mittels eines Kältestiftes auf Temperaturen auf weniger als  $-70^{\circ}\text{C}$  vernichtet (Kryotherapie).

Manchmal werden die Therapiemöglichkeiten auch kombiniert. Beispielsweise kann nach einer Bestrahlung noch ein flacher Tumorrest übrigbleiben, der dann für eine zusätzliche Lasertherapie in Frage kommt.

Eine zusätzliche Möglichkeit der Behandlung des Aderhautmelanoms besteht in der chirurgischen Entfernung des Tumors aus dem Auge. Dieser technisch sehr aufwendige Eingriff ist nur bei wenigen Formen des Aderhautmelanoms durchführbar. Sollte diese Form der Therapie in Ihrem speziellen Fall in Frage kommen, so werden Sie hierüber durch Ihren behandelnden Arzt nochmals ausführlich aufgeklärt.

Gemeinsam für alle genannten Behandlungsmöglichkeiten des Aderhautmelanoms gilt, daß keine absolute Garantie für die Zerstörung des Tumors oder Erhaltes der Sehfähigkeit gegeben werden kann. Nach allen bisher bekannten Fakten scheint es jedoch für das Überleben keine wesentliche Rolle zu spielen, welche Form der Therapie zur Anwendung kommt. Keine der Methoden hat einen offensichtlichen Vorteil gegenüber der anderen. Nach allen Formen der Therapie, auch nach der Eukleation des Auges, können noch in der Folge Tochtergeschwülste auftreten. Diese Metastasen können sich schon vor der Durchführung der Therapie gebildet haben und können durch die lokale Therapie des Tumors im Auge nicht beeinflußt werden. Ihr Arzt wird stets bemüht sein, Ihnen eine Therapiemöglichkeit anzubieten mit der der Tumor sicher zerstört wird und nach Möglichkeit die Sehfähigkeit an Ihrem Auge so gut als möglich erhalten bleibt. In manchen Fällen kann jedoch eine augenerhaltende Therapie nicht mehr durchgeführt werden. Es bleibt dann als einzig sinnvolle Therapieform die Entfernung des Auges (Eukleation). Die einzelnen Therapieformen werden im Folgenden nochmals ausführlicher erläutert.

## **Eukleation**

Die Eukleation des Auges, also die Entfernung des Auges, wird unter Vollnarkose oder in örtlicher Betäubung durchgeführt. Die Entfernung des Auges ist ein unwiderruflicher Eingriff. Es gibt keine Möglichkeit, das entfernte Auge später wieder zu ersetzen. Nach der operativen Entfernung des Auges aus der Augenhöhle wird als Platzhalter ein sogenanntes Orbitaimplantat, in die

Augenhöhle eingesetzt. Die Augenmuskeln sowie die Bindehaut werden über diesem Implantat vernäht, so daß es später nach der Operation von außen nicht sichtbar ist. Durch die Verbindung des Implantates mit den Augenmuskeln wird das Implantat bei der Bewegung des gesunden Auges mitbewegt. Diese Bewegung überträgt sich im günstigsten Fall so gut auf die später eingesetzte Augenprothese (das "Glasauge"), daß diese vom natürlichen Auge kaum zu unterscheiden ist. Aber auch bei einer nur geringen Mitbewegung der Augenprothese ist das kosmetische Ergebnis meist sehr befriedigend.

In der Regel können die Patienten nach einer Entfernung des Auges das Krankenhaus nach zwei bis drei Tagen wieder verlassen. Bereits nach 4-5 Tagen wird eine erste, vorläufige, Augenprothese von einem Augenkünstler eingesetzt, der dann nach der endgültigen Abheilung der Wunde eine endgültige Prothese nach Maß anfertigt. Diese Prothese wird in den schmalen Spaltraum hinter den Augenlidern eingeführt. Eine gut angepaßte Glasprothese kann oftmals kaum von einem natürlichen Auge unterschieden werden.

### **Und wenn das Auge entfernt ist ... ?**

Die Entfernung des Auges entfernt auch gleichzeitig den Tumor, der sich in dem Auge befindet. Mit der Entfernung des Auges geht natürlich auch die Sehfähigkeit dieses Auges verloren. Der Verlust dieser Sehfähigkeit ist unwiderruflich. Mit dem Verlust eines Auges verliert man gleichzeitig auch einen großen Teil des räumlichen Sehvermögens (Stereopsis). Durch Übung in Form der Verrichtung alltäglicher Tätigkeiten kann eine Anpassung erreicht werden, so daß für praktische Belange nur eine begrenzte Beeinträchtigung besteht. Es resultiert auch eine Verkleinerung des Gesichtsfeldes insbesondere auf der Seite, auf der das Auge entfernt wurde. den Straßenverkehr bedeutet dies z.B., daß von der Seite des entfernten Auges kommende Autos erst sehr viel später wahrgenommen werden. Das heißt aber nicht, daß Sie nach der Entfernung eines Auges nicht mehr Auto fahren dürfen. Nach einer Gewöhnungszeit von 3 Monaten können Sie wieder wie bisher am Straßenverkehr teilnehmen, vorausgesetzt, das verbliebene Auge sieht ausreichend gut.

Viele Menschen haben durch Unfälle oder andere Ereignisse im Laufe ihres Lebens ein Auge verloren und führen trotzdem ein völlig normales produktives Leben.

Falls das kosmetische Ergebnis im Laufe der Zeit schlechter wird, beispielsweise durch eine Schrumpfung des noch in der Augenhöhle verbliebenen Gewebes, gibt es eine Reihe von chirurgischen Möglichkeiten, dies wieder zu ändern. Im Zweifel können Sie sich dann immer an unsere Klinik wenden, die Ihnen weiterhelfen wird.

Unmittelbar nach der operativen Entfernung des Auges (Enukleation) können für einige Tage Schmerzen auftreten, die doch durch Schmerzmittel gut beherrscht werden können. Mögliche Komplikationen dieses Eingriffes sind insbesondere ein Bluterguß im Bereich der Augenhöhle sowie eine mögliche Infektion, die ggf. sogar die Entfernung des eingesetzten Implantates aus der Augenhöhle notwendig werden lassen kann. Insgesamt sind ernsthafte Komplikationen bei diesem Eingriff jedoch sehr selten. Vor einigen Jahren wurde eine Theorie aufgestellt, wonach während der Entfernung des Auges eine Streuung von Tumorzellen über die Blutgefäße hervorgerufen werden kann. Dies könnte dann zur Bildung von Tochtergeschwülsten und somit zum Tod des Patienten führen. Diese Theorie konnte jedoch nie bewiesen werden und ist nicht allgemein akzeptiert. Auch bei anderen Therapieformen, wie der Applikatoraufnäher, der vorbereitenden Operation für die Protonentherapie oder der Kältebehandlung, wie auch der chirurgischen Entfernung des Tumors aus dem Auge, bestünde genauso das theoretische Risiko einer Streuung von Tumorzellen während des Eingriffes.

### **Die Therapie mit Strahlenträgern**

Bei der Strahlentherapie werden kleine Metallschalen von außen auf die feste äußere Schicht des Auges (die Lederhaut) aufgenäht. Dies geschieht genau an der Stelle, an der sich im Inneren des Auges der Tumor befindet. Diese kleinen Strahlenträger, "Applikatoren" genannt, sehen in ihrer typischen Form aus wie kleine, aus einer Kugeloberfläche ausgeschnittene Münzen. Als Metall wird Silber verwendet, die Innenseite der Wölbung wird mit dem strahlenden Material beschichtet.

Anwendung finden gegenwärtig hauptsächlich zwei strahlende Elemente. Das am häufigsten verwendete strahlende Material ist Ruthenium-106. Dieses relativ langsam zerfallende Element sendet Beta-Strahlen (darunter versteht man schnell fliegende Elektronen) aus. Diese Elektronen werden vom Gewebe aufgenommen und geben dabei ihre Energie an die Zellen ab. Dies führt dann zur Zerstörung der Zellen. Mit diesen Applikatoren können in der Regel Tumoren mit einer Höhe von bis zu 7 mm behandelt werden. Die Ruthenium-Bestrahlung wurde bereits vor rund dreißig Jahren in der DDR (Prof. Lommatzsch), im Westen erstmals in Hamburg am UKE eingeführt und hat sich als die am häufigsten verwendete Methode in Deutschland etabliert.

Will man größere Tumoren behandeln, so muß auf ein anderes strahlendes Element zurückgegriffen werden.

Mit beiden Applikatoren ist es möglich, in den allermeisten Fällen eine sichere Zerstörung des Tumors zu erreichen.

Der Vorteil der Applikatoren besteht darin, daß die Strahlenwirkung nur in eine Richtung, also in Richtung auf den Tumor, abgegeben wird, während durch die Metallplatte des Applikators die umgebenden Gewebe vor der Strahlung geschützt werden.

Beim Jod-Applikator besteht jedoch aufgrund der andersartigen Strahlung und der Anwendung bei größeren Tumoren auch eine unvermeidbar stärkere Bestrahlung der vom Tumor nicht befallenen Gewebe im Auge. Dies kann später zu Komplikationen führen. Aufgrund der Komplikationen kann ein so ungünstiger Verlauf eintreten, daß es zu einer nicht reparablen Verschlechterung des Sehvermögens kommt und infolgedessen kann manchmal die Entfernung des Auges notwendig werden.

### **Strahlenträger (Applikatoren)**

Zur Durchführung der Therapie mit Strahlenträgern ist die stationäre Aufnahme notwendig. In einer Operation unter Vollnarkose oder örtlicher Betäubung wird der Strahlenträger außen auf die Lederhaut des Auges aufgenäht, und zwar genau an der Stelle, an der im Inneren des Auges der Tumor liegt. Die Dauer dieser Operation kann zwischen 30 Minuten und 1 Stunde liegen. Am Ende der Operation wird die vorher zur Seite geschobene Bindehaut wieder über dem Strahlenträger vorläufig zusammengenäht.

Bereits vor der Operation wird eine exakte Berechnung durchgeführt, wie lange der Strahlenträger auf dem Auge verbleiben muß, damit der Tumor eine ausreichende Strahlendosis erhält. Damit wird bereits vor der Operation festgelegt, an welchem Tag und zu welcher Stunde der Applikator wieder entfernt werden muß. Da ein recht großer Sicherheitsbereich besteht und erst ab einer erheblichen Überdosierung mit Komplikationen zu rechnen ist, kann eine Ungenauigkeit von einigen Stunden dabei in Kauf genommen werden. In der Regel ist es also nicht notwendig, einen Strahlenträger außerhalb der üblichen Operationszeiten zu entfernen.

Wie lange der Strahlenträger auf dem Auge verbleiben muß, kann nicht pauschal beantwortet werden. Dies hängt zum einen von der Größe des Tumors und von der Strahlenintensität des verwendeten Strahlenträgers ab. Als Anhaltswert kann eine Liegedauer des Strahlenträgers zwischen einem oder mehreren Tagen bis zu zwei Wochen angegeben werden. Nachdem der Tumor durch den Strahlenträger eine ausreichende Strahlendosis erhalten hat, muß der Strahlenträger wieder vom Auge entfernt werden. Da dieser Eingriff oftmals nur wenige Minuten dauert, kann die Operation, sofern es die örtlichen Verhältnisse am Auge zulassen sowohl in örtlicher Betäubung als auch in Vollnarkose durchgeführt werden. Während dieser Operation wird der Strahlenträger wieder von der Lederhaut abgehoben und die Bindehaut wieder in ihrer alten natürlichen

Position am Auge fest vernäht. Der Patient kann nach der Entfernung des Strahlenträgers die Klinik meist nach ein bis zwei Tagen wieder verlassen.

Wenn die Tumorzellen zerstört werden, beginnt der Tumor in der Folge langsam zu schrumpfen. Jedoch verschwindet der Tumor meist nicht vollständig. Es verbleibt auch bei erfolgreicher Therapie oftmals noch eine deutlich sichtbare Narbe im ehemaligen Tumorbereich.

Zur Überprüfung, ob die Therapie erfolgreich war, müssen in der Folge regelmäßige Kontrolluntersuchungen des Auges durchgeführt werden. Diese Nachuntersuchungen werden in der Regel in unserer Poliklinik ambulant durchgeführt. Unser Nachsorgeplan sieht Kontrollen in vierteljährlichen Abständen in den ersten zwei Jahren, halbjährliche Untersuchungen in den nächsten drei Jahren und ab dem fünften Jahr nur noch jährlichen Kontrollen vor.

## **Protonenstrahlen**

Eine Alternative zur Behandlung mit Strahlenträgern bietet die Bestrahlung von außen mit Protonen (Teletherapie), das heißt mit einem Teilchenstrahl aus Kernen des Wasserstoff-Atoms. Diese spezielle Form der Strahlung kann nur an wenigen Orten in der Welt erzeugt werden. Es ist hierzu nötig, eine technisch extrem aufwendige Anlage, ein sogenanntes Cyclotron, zur Verfügung zu haben. Der entscheidende Vorteil besteht darin, daß diese Art von Strahlen wesentlich präziser auf ein umgrenztes Zielvolumen gerichtet werden kann. Je nach benötigter Eindringtiefe werden die Teilchen auf die benötigte Energie "beschleunigt". Sie erreichen dann das berechnete Ziel, verlieren hier ihre restliche Energie und führen punktgenau zur höchsten Strahlendosis am gewünschten Ort. Das Gewebe seitlich und hinter dem Tumor wird somit weitgehend geschont.

Die Protonentherapie wird beim Aderhautmelanom schon seit Mitte der siebziger Jahre eingesetzt. Am besten sind die Resultate bei Tumoren mit einem Durchmesser bis zu 15 Millimetern Durchmesser, die mehr als 3 Millimeter vom Sehnerven oder der Stelle des schärfsten Sehens entfernt sind. Zur Therapie mit Protonenstrahlen müssen vor der Durchführung die Ränder des Tumors am Auge markiert werden. Dies ist notwendig, um mit dem Protonenstrahl exakt auf den Tumor im Auge zielen zu können. Hierzu wird in einer Operation, die in Vollnarkose durchgeführt wird, außen auf dem Auge der Rand des Tumors durch die Aufnähung von kleinen Metallscheibchen markiert. Diese werden als Tantalum-Clips bezeichnet. Zur exakten Planung der Bestrahlung müssen nach Durchführung der Operation nochmals spezielle Röntgen-Schichtuntersuchungen in Form einer Computertomographie durchgeführt werden.

Nachdem die Ränder des Tumors mit den Tantalum-Clips markiert sind und die Größe und Form des Tumors im Auge präzise bestimmt wurde, kann nach umfangreicher Planung die Bestrahlung des Tumors durchgeführt werden. Die Bestrahlung erfolgt dann im Behandlungsraum des Cyclotrons. Diese Form der Behandlung kann beispielsweise in Berlin im Hahn-Meitner-Institut durchgeführt werden.

Im Behandlungsraum befindet sich das Strahlrohr, aus dem der Protonenstrahl austritt. Es ist der letzte Strang der Strecke, die der Teilchenstrahl bei seiner Beschleunigung durchläuft. Mit einem präzise gesteuerten Behandlungsstuhl wird der Patient dicht vor die Austrittsöffnung des Strahlrohres gefahren. Eine Maske und ein Beißblock helfen ihm, seinen Kopf zu fixieren; eine Narkose ist nicht erforderlich. Mit Hilfe der zuvor in der Klinik auf das Auge aufgenähten Tantalum-Plättchen läßt sich nun die Position des Tumors über Röntgenaufnahmen exakt bestimmen. So kann der Patient mehr als einen Millimeter genau positioniert werden, selbst bei wiederkehrenden Behandlungen. Aus einem Kontrollraum geschieht die Überwachung der Protonenbestrahlung. Eine Bestrahlung, von der der Patient selbst nichts spürt, dauert etwa eine Minute. Zur Behandlung sind in der Regel vier Sitzungen erforderlich, die innerhalb einer Woche durchgeführt werden. Für die Vorbereitung des Patienten, zu der z.B. die Anfertigung einer eigenen Gesichtsmaske gehört, muß nochmals ca. eine Woche gerechnet werden, so daß für die gesamte Behandlung ein Zeitraum von 2 Wochen benötigt wird.

Einer der wesentlichsten Vorteile der Protonen-Therapie ist die Möglichkeit, mit dieser Methode nahezu ausschließlich den Tumor selbst zu bestrahlen, ohne daß es zu einer stärkeren Bestrahlung der benachbarten Gewebe kommt. Ob die Bestrahlung eines Aderhautmelanoms mit Protonen möglich ist, hängt insbesondere von der Größe und der Lage des Tumors im Auge ab. Nicht jeder Tumor ist mittels einer Protonenbestrahlung therapierbar. Ob diese spezielle Form der Therapie in Ihrem Fall in Frage kommt, muß in einem individuellen Gespräch mit Ihrem Arzt geklärt werden. Da diese Behandlung in Hamburg nicht durchgeführt werden kann, wird man Sie, falls es sinnvoll erscheint, zu einer Beratung in eine andere Klinik, beispielsweise nach Berlin, überweisen. Nach der Bestrahlung kommt es normalerweise im Laufe von Monaten zu einer langsamen Verkleinerung des Tumors. Ob die Therapie erfolgreich war, muß durch regelmäßige Untersuchungen des Auges kontrolliert werden. Diese Kontrollen werden normalerweise ambulant in unserer Poliklinik durchgeführt.

### **Folgen einer Strahlentherapie**

In den allermeisten Fällen wird der Tumor durch die Bestrahlung unwiderruflich geschädigt. Die abgestorbenen Tumorzellen werden im Auge im Rahmen einer Entzündungsreaktion vom Körper abgebaut. Meist verschwindet der Tumor in

der Folge nicht vollständig, sondern es verbleibt eine zeitlebens sichtbare Narbe im Bereich des ehemaligen Tumors. Nicht in allen Fällen gelingt es jedoch, durch die Strahlentherapie das Tumorwachstum aufzuhalten. Es ist daher notwendig, nach der Bestrahlung in regelmäßigen Abständen über lange Zeit hinweg den Befund im Auge zu kontrollieren. Sollte sich dabei zeigen, daß der Tumor nicht vollständig zerstört ist und weiterhin ein Wachstumsverhalten aufweist, so müssen dann weitere therapeutische Schritte veranlaßt werden.

Komplikationen der Strahlentherapie können sich insbesondere durch die Bestrahlung der Netzhaut selbst entwickeln. Dieses Krankheitsbild wird Strahlenretinopathie genannt. Sollte der Sehnerv selbst eine hohe Strahlendosis erhalten haben, so kann dies in einem teilweisen oder vollständigen Verlust von Nervenfasern einmünden. Dies kann vom Patienten durch eine deutliche Sehverschlechterung bis hin zur Erblindung bemerkt werden. In einigen Fällen kann es infolge der Netzhaut- oder Sehnervenbestrahlung zu Blutungen und Durchblutungsstörungen im Auge kommen. Diese Spätkomplikationen können dann ebenfalls zu einem teilweisen oder vollständigen Verlust des Sehvermögens führen.

Infolge einer Mitbestrahlung der Linse kann sich diese in der Folge eintrüben und eine sogenannte Strahlenkatarakt entwickeln. Diese Katarakt kann dann gegebenenfalls mittels einer normalen Operation wie sie auch bei alterbedingten Linsentrübungen (grauer Star) angewendet wird, entfernt werden.

Wenn bei der Bestrahlung des Auges auch die äußeren Anhangsgebilde, wie die Tränendrüse, mitbetroffen wurden, so kann dies beim Patienten ein chronisches Trockenheitsgefühl und eine Irritation (Reizung) des Auges auslösen. Diese Beschwerden können durch die regelmäßige Anwendung von Augentropfen (künstliche Tränen) oftmals gut therapiert werden. In einigen Fällen, in denen die Augenlider mitbestrahlt werden müssen, kann es zum dauerhaften Verlust der Wimpern kommen.

Durch die notwendige Mitbestrahlung der äußeren Augenhülle des Auges, der Lederhaut, kann es zu einer starken Verdünnung dieser Hülle des Auges kommen. Wenn diese Verdünnung im Laufe der Zeit weiter fortschreitet, kann dies zu gravierenden Komplikationen, bis zum Verlust des Auges führen. Wenn es infolge der Bestrahlung im Bereich der Augenhöhle zu entzündlichen Verwachsungen zwischen den Augenmuskeln und den umgebenden Geweben der Augenhöhle kommt, kann die Beweglichkeit des Augapfels eingeschränkt sein. Der Patient nimmt dann Doppelbilder wahr. Das Auftreten dieser Komplikationen kann im Einzelfall nicht sicher vorhergesagt werden. Jedoch kann oftmals aufgrund der Lage und Größe des Tumors schon im Vorfeld mit Ihnen besprochen werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit Sie mit dem Auftreten von etwaigen Komplikationen rechnen müssen. Ihr behandelnder Arzt wird Sie hierüber in einem persönlichen Gespräch nochmals gezielt aufklären.

## **Laserbehandlung - Behandlung durch thermische Einwirkung**

In seltenen Fällen können kleine Aderhauttumoren durch eine Laserbehandlung therapiert werden. Dabei wird mit einer örtlichen Betäubung der Tumor in der Aderhaut mit dem Laser stark erhitzt, so daß die Proteine in den Tumorzellen koagulieren und die Zelle somit abstirbt. Eine ähnliche Methode steht mit der Kältebehandlung zur Verfügung. Hierbei werden die Tumorzellen durch mehrmaliges Einfrieren mit einem kleinen Kältestab, der auf das Auge aufgesetzt wird, zerstört.

Diese beiden Methoden sind allerdings nur bei kleinen Tumoren sicher durchführbar. Ob die Behandlung erfolgreich war, muß dann ebenfalls durch regelmäßige ambulante Kontrolluntersuchungen kontrolliert werden. Manchmal kann diese Behandlung auch als Ergänzung nach der Strahlentherapie sinnvoll sein, wenn der Tumor zwar deutlich kleiner geworden, aber noch immer ein restliche Aktivität zu erkennen ist.

## **Chirurgische Entfernung des Tumors**

In ganz ausgesuchten, seltenen Fällen besteht die Möglichkeit, den Aderhauttumor chirurgisch aus dem Auge zu entfernen. Diese Operation ist sehr aufwendig. Da das Aderhautmelanom aus einem stark gefäßhaltigen Gewebe entfernt werden muß, wird während der Narkose zur Minderung der Blutungen ein sehr niedriger Blutdruck durch den Narkosearzt erzeugt. Zusätzlich muß die Körpertemperatur stark gesenkt werden. Diese Narkose stellt eine große Belastung für den Organismus dar. Es können daher nur völlig gesunde Menschen mit einem geringen Narkoserisiko operiert werden.

Falls bei einem Aderhautmelanom eine operative Entfernung erwogen wird, müssen zusätzlich viele Untersuchungen zur Feststellung des allgemeinen Gesundheitszustand in der Klinik durchgeführt werden. Nur wenn alle Untersuchungen ohne krankhaften Befund geblieben sind, kann die Operation überhaupt durchgeführt werden. Sollten sich bei den Untersuchungen Erkrankungen finden, die gegen die Durchführung der besonderen Narkose sprechen, stehen selbstverständlich die anderen, zuvor schon erläuterten Behandlungsmethoden für das Aderhautmelanom zur Verfügung. Falls in Ihrem Fall eine solche Therapie erwogen wird, werden Sie durch Ihren behandelnden Arzt nochmals ausführlich aufgeklärt werden.

## **Weitere Untersuchungen**

Wie schon erläutert, handelt es sich bei dem Aderhautmelanom um einem bösartigen Tumor der auch Tochtergeschwülste in anderen Organen auslösen

kann. Falls Metastasen auftreten, finden sich diese am häufigsten in der Leber, der Lunge sowie in den Knochen. Auch bei sehr frühzeitiger Feststellung von Metastasen des Aderhautmelanoms ist eine erfolgversprechende Therapie außerordentlich schwierig. Allerdings kann versucht werden insbesondere einzelne Metastasen (beispielsweise aus der Leber) chirurgisch zu entfernen oder eine generalisierte Metastasierung durch eine Chemotherapie zu behandeln. Zudem wird auf diesem Gebiet intensiv Forschung betrieben. Es können während des stationären Aufenthaltes oder durch Ihren Hausarzt Untersuchungen auf eine eventuelle Metastasierung des Aderhautmelanoms durchgeführt werden. Zum Zeitpunkt der Diagnosestellung des Aderhautmelanoms werden allerdings nur bei ca. 1% der Patienten Metastasen gefunden werden. Wir halten einfache und wenig belastende Untersuchungen wie die Ultraschalluntersuchung des Oberbauches, insbesondere der Leber, in jedem Fall für notwendig.

Ihr behandelnder Arzt wird sich nochmals mit Ihnen unterhalten, ob eine Untersuchung auf Metastasen bei ihnen zum Zeitpunkt der Diagnosestellung sinnvoll ist. Hierbei muß auch besprochen werden ob, und in welcher Form bei den Nachkontrollen auf Metastasen geachtet werden sollte. Generell kann empfohlen werden, daß Sie durch Ihren Hausarzt zwei mal pro Jahr eine Ultraschalluntersuchung der Bauchorgane sowie Blutuntersuchungen durchführen lassen sollten.

### **Wo können Sie sich behandeln lassen?**

In unserer Klinik stehen alle Möglichkeiten der Diagnostik zur Verfügung. Wir können Ihnen ein komplette Untersuchung, auch die Abklärung der Metastasierung anbieten und Sie umfassend über Diagnose und Therapiemöglichkeiten beraten. Von den oben angesprochenen Möglichkeiten der Behandlung stehen in Hamburg zur Verfügung: die Strahlentherapie (Brachytherapie) mit Ruthenium, die Laserbehandlung, die chirurgische Entfernung und die Enukleation. Falls eine anderer Behandlungsmethode in Ihrem Fall sinnvoll erscheint, werden Sie an eine anderer Klinik überwiesen. Dies betrifft die Protonentherapie und die Brachytherapie mit Jod 125.

### **Wen können Sie um eine zweite Meinung fragen?**

Selbstverständlich sind wir gerne bereit, Ihnen eine Vorstellung bei Kollegen, die sich auf dem Gebiet der Tumoren des Auges auskennen, zu vermitteln. Insbesondere die Augenkliniken der Universität Essen und der Freien Universität Berlin (Klinikum Benjamin Franklin) verfügen über besondere Erfahrungen auf diesem Gebiet. Aber auch andere Augenkliniken im Norddeutschen Raum, die Universitätskliniken in Rostock oder Münster führen

Strahlenbehandlungen durch - fragen Sie Ihren behandelnden Arzt in der Klinik nach Adressen in der Nähe Ihres Heimatortes.

**WEBSITES:**

**Essen:** [www.augentumor.de](http://www.augentumor.de)

**Berlin:** [www.charite.de/rv/ophthal](http://www.charite.de/rv/ophthal)

Das hier vorliegende Informationsmaterial wurde von den Kollegen Dr. A. Schüler und Dr. D.- B. Zarrinam aus der Essener Universitätsklinik zusammengestellt und mit freundlicher Erlaubnis von Dr. U. Schaudig für die Hamburger Augenklinik adaptiert.