

Die Beiträge der Rubrik „Weiter- und Fortbildung“ sollen dem Facharzt als Repetitorium dienen und dem Wissenstand der Facharztprüfung für den Arzt in Weiterbildung entsprechen. Die Rubrik beschränkt sich auf gesicherte Aussagen zum Thema.

Hämangiome sind die häufigsten Tumoren im Kindesalter

In Einzelfällen kann eine Resektion des Tumors in Frage kommen

Hämangiome weisen, im Gegensatz zu vaskulären Tumoren, eine Wachstums- und eine Involutionsphase auf

# Hämangiome im Lidbereich

**Hämangiome sind echte proliferierende vaskuläre Tumoren, die sich durch ihre Eigendynamik (Wachstum, gefolgt von obligater Rückbildung) und ihre Histologie (Endothelzellproliferation) eindeutig von Fehlbildungen des Gefäßsystems, die keinerlei Rückbildungstendenzen besitzen, abgrenzen lassen.**

**Hämangiome sind die häufigsten Tumoren im Kindesalter. Zwischen 8 und 12% aller Kinder weisen solche Veränderungen auf, Frühgeborene sogar bis zu 22%. Meist sind sie bereits bei Geburt vorhanden, können sich aber auch später manifestieren und zeigen dann in bis zu 50% eine Vorläuferläsion. Es folgt eine Phase raschen Wachstums, welche meist 3 bis 9, jedoch auch bis zu 18 Monaten andauern kann. Die anschließende Rückbildungsphase ist meistens bis zum 10. Lebensjahr abgeschlossen. Nur in etwa 50% findet sich nach Abschluss der Rückbildung normale Haut. Meist zeigen sich Residuen wie Teleangiektasien, unelastisch-atrophische, gelbliche oder depigmentierte Hautareale oder Faltenbildung aus fibro-lipomatösem Gewebe. In der Periorbitalregion sind Indikationen zur Therapie insbesondere drohende Amblyopie durch Verlegung der optischen Achse bzw. Induktion eines Astigmatismus. Die Therapie kann aus kontinuierlicher Beobachtung mit Amblyopie-Therapie bzw. Prophylaxe, systemischer Kortiko-Steroid bzw. Interferon-Gabe, intraläsionaler Kortiko-Steroidegabe sowie Laserbehandlung mit dem cw-Neodym-YAG und anderen Lasern bzw. einer Kombination verschiedener Methoden bestehen. In Einzelfällen, insbesondere bei abgrenzbaren und progredient wachsenden Tumoren im Lidbereich, kann eine Resektion des Tumors in Frage kommen. Bei subkutanen- bzw. tiefer gelegenen Läsionen kann die chirurgische Entfernung mit histologischer Diagnostik notwendig werden, um schwerwiegende Differentialdiagnosen wie Rhabdomyosarkom bzw. andere maligne Tumoren der Orbita auszuschließen.**

## Definitionen

Die Terminologie der Hämangiome ist auch 140 Jahre nach Virchows Einteilung in kavernöse Angiome, einfache Angiome, teleangiektatische Geschwulstformen und racemöse Angiome noch nicht vereinheitlicht.

Ein wesentlicher Schritt zur genaueren Klassifikation wurde von Mulliken und Glowacki [84] getan, der aufgrund von Histologie und Pathophysiologie die vaskulären Tumoren in Hämangiome und in vaskuläre Missbildungen einteilte. Hämangiome weisen eine Wachstums- und eine Involutionsphase auf und histopathologisch

Prof. Dr. W. Lieb  
Orbitazentrum – Augenklinik der Julius-Maximilians-Universität,  
Josef-Schneider-Straße 11, 97080 Würzburg

► **Kapilläres Hämangiom**

Kapilläre Hämangiome entstehen durch Proliferation des mesenchymalen Gewebes

Es treten 80% aller Hämangiome isoliert auf

► **Kavernöse Hämangiome**

► **Sturge-Weber-Syndrom**

zeigen sie eine Endothelzellhyperplasie und eine höhere Anzahl von Mastzellen. Vasculäre Missbildungen hingegen weisen keine Wachstumsphase oder Involutionsphase auf. Gefäßveränderungen können in 5 Kategorien eingeteilt werden:

- immature Hämangiome des Kindesalters,
- Portwein Naevus,
- capillaro-venöse Angiodysplasien,
- arterio-venöse Fisteln und
- Malformationen [44].

Inzwischen ist die Einteilung von Mulliken und Glowacki [83] aufgrund ihres logischen Aufbaus international weitgehend akzeptiert und wurde im Rahmen eines Workshops über Gefäßmalformationen in Rom 1996 anerkannt (Tabelle 1). Für die Ophthalmologie sind insbesondere das immature kindliche Hämangiom von Bedeutung, zumal die anderen Veränderungen nur sehr selten im Orbitabereich auftreten.

So tritt vorwiegend in der ophthalmologischen Literatur der Begriff ► **kapilläres Hämangiom** auf (Synonyme: infantiles Hämangiom, juveniles Hämangiom, hypertrophisches Hämangiom, Hämangioblastom, Naevus vasculosus, Erdbeernaevus, Blutschwamm). Dies ist einer der häufigsten Tumoren im Kindesalter und zeigt die Merkmale eines Hämangioms nach Mullikens Einteilung. Von der Altersverteilung her tritt dagegen das kavernöse Hämangiom vorwiegend bei Erwachsenen auf und weist kaum eine Rückbildungstendenz auf [67]. Bei diesen beiden Formen wird jeweils zwischen oberflächlichen und tiefen Hämangiomen unterschieden (Abb. 1, 2).

**Epidemiologie**

Kapilläre Hämangiome sind die häufigsten Lid- und orbitale Tumoren bei Kindern [91, 95]. Es sind gutartige Neoplasien, die durch Proliferation des mesenchymalen Gewebes entstehen. Hämangiome im Allgemeinen treten bei 2,5% aller Neugeborenen auf und finden sich in 8–12% bei unter 1-jährigen Kindern [86]. Bei Frühgeborenen, die vor der 30. Schwangerschaftswoche geboren werden und ein Geburtsgewicht unter 1000 g aufweisen, sind sie in bis zu 23% der Fälle zu finden [6, 94]. Eine Bevorzugung des weiblichen Geschlechts, mit einem Verhältnis weiblich:männlich von 3:2, wurde von Haik [57, 58] beschrieben. Es treten 80% aller Hämangiome isoliert auf, während 20% der Patienten mehr als ein Hämangiom am Körper aufweisen.

Es gibt zahlreiche Syndrome, bei denen neurologische und kutane Veränderungen vaskulären Ursprungs bestehen. Die kutanen Zeichen ermöglichen oft eine frühzeitige Diagnose der vielfach komplexen Syndrome (Abb. 3). So können diese Syndrome klassifiziert werden durch ihre Assoziation mit Nävus flammeus und kapillären Hämangiomen (Sturge-Weber, Shapiro-Shulman, Bonnet-Dechaume-Blanc, Cobb, Klippel-Trenaunay, Fegeler, Robert, Rubinstein-Tabi, Coffin-Siris, PHACE-Syndrom) bzw. mit ► **kavernösen Hämangiomen** (Maffucci, Blue-rubber-bleb-nevus, Proteus, Bannayan-Zonana, Riley-Smith, familiäre kavernöse Angiomatose, POEMS-Syndrom) [32].

Für den Ophthalmologen spielt insbesondere das Sturge-Weber-Syndrom, das Kasabach-Merritt-Syndrom [5, 59, 60, 61, 76, 82, 88, 89, 98] und das Klippel-Trenaunay-Syndrom eine Rolle [20].

Das ► **Sturge-Weber-Syndrom (SWS)** ist eine seltene kongenitale sporadische Erkrankung mit neuro-okulären und kutanen Gefäßveränderungen [39, 44]. Klinisch besteht das Vollbild aus einem Hämangiom des Gesichts im Bereich des Dermatoms des N. trigeminus V1 oder in Kombination mit Hautveränderun-

Tabelle 1  
**Gefäßanomalien [83]**

Tumoren	Malformationen
<b>Hämangiome</b>	<b>Gefäßmalformationen</b>
Proliferative Phase	<b>Einfache</b>
Involutive Phase	Kapilläre Malformationen (CM)
Sonstige	Venöse Malformationen (VM)
	Arterielle Malformationen (AM)
	Lymphatische Malformationen (LM)
	<b>Kombinierte</b>
	Arteriovenöse Malformationen (AVM)
	Capillaro-venöse Malformationen (CVM)
	Lymphatico-venöse Malformationen (LVM)



Abb. 1 ◀ 6 Monate altes Kleinkind mit tief subkutan gelegenem Hämangiom des rechten Unterlides

### ▶ Kasabach-Merritt-Syndrom

### ▶ Klippel-Trenaunay-Syndrom

Es werden 95% der Hämangiome vor dem sechsten Lebensmonat diagnostiziert

gen im Bereich V<sub>2</sub> und V<sub>3</sub>, Krampfanfällen und okulären Veränderungen (Glaukom und Aderhauthämangiom) [27]. Radiologisch können leptomenigeale (pial) kapilläre und venöse Malformationen, zumeist in der Parieto-okzipital-Region lokalisiert sowie eine zerebrale Atrophie und Kalzifikationen nachgewiesen werden.

Hämangiome im Rahmen des ▶ **Kasabach-Merritt-Syndroms** (KMS, 1:300) sind mit disseminierter Gerinnungsstörungen, mikroangiopathischer Anämie und Thrombozytopenie assoziiert und können schwere Folgen haben. Morbidität und Mortalität werden von der anatomischen Lage und Größe des Hämangioms beeinflusst. Unbehandelt hat das KMS eine 10–37%ige Mortalitätsrate. Blutungen aufgrund der sekundären Verbrauchskoagulopathie sind die Haupttodesursache dieser Patienten. Bis 1997 wurden über 205 Fälle von KMS in der Literatur berichtet.

Das ▶ **Klippel-Trenaunay-Syndrom** wird durch die Trias kutane kapilläre Malformation, kongenitale Varikose und Knochen- und Weichteilhypertrophie der betroffenen Gliedmaßen charakterisiert.

Die Lokalisation der kapillären Hämangiome ergibt folgende Verteilung: 50% befinden sich im Kopfbereich (Abb. 4) mit Bevorzugung der Nasenwurzel und -spitze, Augenlider, Mund- und Ohrregion und des behaarten Kopfes, 4% im Halsbereich, 27% im Bereich des Stammes, 4% im Anogenitalbereich, 7% im Bereich der oberen Extremitäten und 8% im Bereich der unteren Extremitäten [30]. Im Lidbereich sind die Hämangiome am Oberlid und Unterlid, mit einer Verteilung von Oberlid zu Unterlid von 3 bis 4:1, zu finden [57].

In wenigen Fällen treten Hämangiome familiär auf. Blei et al. [22] vermuten eine genetische Komponente mit möglicherweise autosomal-dominantem Erbgang [22]. Ein 10fach höheres Risiko für die Entstehung eines Hämangioms haben Kinder, bei deren Müttern im Rahmen der Pränataldiagnostik eine Chorionzottenbiopsie durchgeführt wurde [26]. Über ein Drittel der periokulären Hämangiome präsentieren sich bei Geburt und 95% der Hämangiome werden vor dem sechsten Lebensmonat diagnostiziert [57, 58].

## Pathogenese

Die Pathogenese und die Mechanismen, die das Wachstum und später die Involution der Hämangiome beeinflussen, sind noch nicht vollständig geklärt. So wird angenommen, dass die Organisation des Gefäßsystems in der Haut bei Kindern mit Häm-



Abb. 2 ◀ 1-jähriges Mädchen mit seit Geburt nur gering zunehmendem Unterlidhämangiom. Da der Befund stabil war, wurde auf eine aktive Behandlung verzichtet und das Kind nur im Verlauf kontrolliert



Abb. 3 ◀ **Großes kapilläres Hämangiom der linken Wangenregion mit deutlichem Turmschädel**

Mastzellen und das von ihnen produzierte Heparin können eine bedeutende Rolle in der Pathogenese spielen

angiomen postnatal noch nicht abgeschlossen ist und daher vermehrt dem Einfluss angiogenetischer Faktoren unterliegt [47].

Zelluläre Marker für die Angiogenese, wie Proliferating-cell-nuclear-Antigen (PCNI), Vascular-endothelial-growth-factor (VEGVI), Basic-fibroblast-growth-factor (BFGVI), Typ-IV-Kollagenase, Urokinase und E-Selectin konnten mit immunhistochemischer Analyse identifiziert werden [99]. BFGF wurde vor allem in der Proliferations- und Involutionsphase gefunden, jedoch nicht in schon zurückgebildetem Gewebe.

Auch Mastzellen finden sich gehäuft in der proliferativen Phase, im Gegensatz zur Involutionsphase. Dieser Befund führte zur Hypothese, dass Mastzellen und das von ihnen produzierte Heparin eine bedeutende Rolle in der Pathogenese spielen können [56]. Unterstützt wird diese Hypothese dadurch, dass mikrovaskuläre Endothelzellen in vitro zur Migration stimuliert werden können, wenn man sie in ein „Mastzell-freundliches Medium“ gibt [16]. Zu dem an Endothelzellen gebundenen Heparin haben einige Endothelwachstumsfaktoren, wie z. B.  $\beta$ -FGF, eine gute Affinität. Es ist möglich, dass diese Affinität die Funktion dieser Wachstumsfaktoren reguliert. Ebenfalls wird der Interaktion zwischen Mastzellen und Makrophagen, vor allem in der Proliferationsphase und am Beginn der Involutionsphase, eine Bedeutung beigemessen.

Eine weitere Hypothese stellten Mancini und Smoller [78] auf: Das Wachstum der Hämangiome könnte zum einen auf die Inhibition der Apoptose, zum anderen auch auf eine zelluläre Proliferationsaktivität zurückzuführen sein. Denn sie fanden bei ihren Untersuchungen eine Expression von Ki-67-Antigen (verantwortlich für eine Proliferationsaktivität) und eine Expression von bcl-2 (assoziiert mit der Inhibition zellulärer Apoptose). Diese Expression nahm vor allem zwischen der Proliferationsphase und der Involutionsphase und mit dem Alter der Hämangiome ab. Eine erhöhte Apoptoserate in der Involutionsphase könnte nach Iwata auch mit einer Expression von Lewis<sup>x</sup> Antigen assoziiert sein [68].

und mit dem Alter der Hämangiome ab. Eine erhöhte Apoptoserate in der Involutionsphase könnte nach Iwata auch mit einer Expression von Lewis<sup>x</sup> Antigen assoziiert sein [68].

### Histopathologie

Histopathologisch weisen Hämangiome eine große zelluläre Heterogenität auf. Es finden sich neben Fibroblasten, Mastzellen, Makrophagen und Interstitiumzellen vor allem Perizyten und Endothelzellen. Im Gegensatz zu



Abb. 4 ◀ **Kapilläres Hämangiom im Ausbreitungsbereich von V1 und V2 mit kompletter Okklusion des rechten Auges und Mitbeteiligung der Orbita und Meningen**

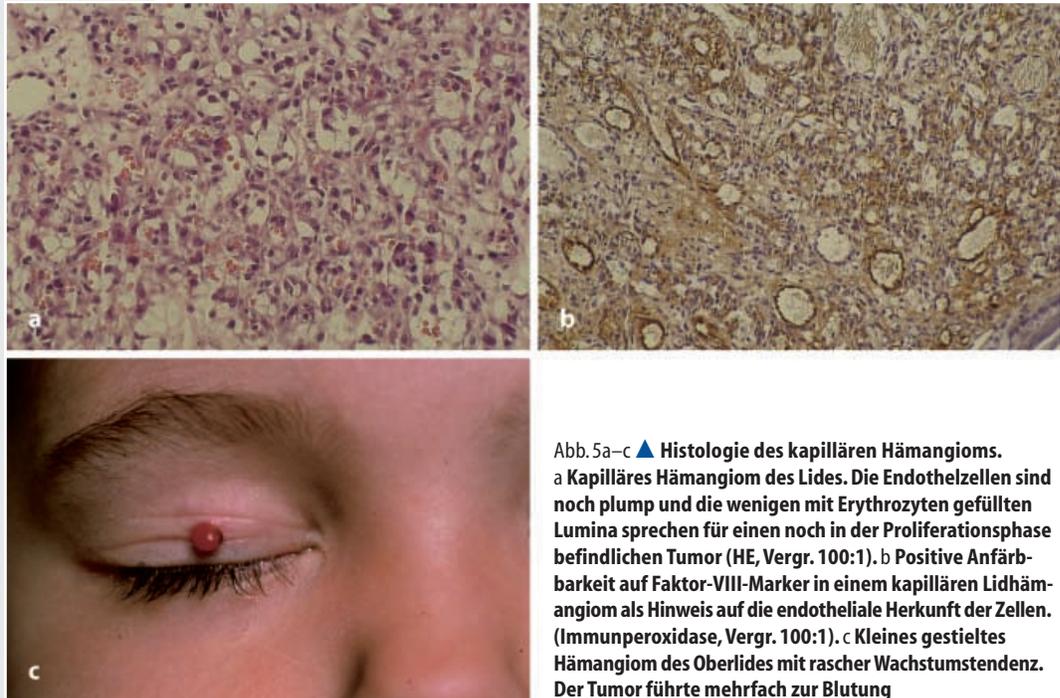


Abb. 5a–c ▲ **Histologie des kapillären Hämangioms.**  
 a **Kapilläres Hämangiom des Lides.** Die Endothelzellen sind noch plump und die wenigen mit Erythrozyten gefüllten Lumina sprechen für einen noch in der Proliferationsphase befindlichen Tumor (HE, Vergr. 100:1). b **Positive Anfärbbarkeit auf Faktor-VIII-Marker** in einem kapillären Lidhämangiom als Hinweis auf die endotheliale Herkunft der Zellen. (Immunperoxidase, Vergr. 100:1). c **Kleines gestieltes Hämangiom des Oberlides** mit rascher Wachstumstendenz. Der Tumor führte mehrfach zur Blutung

Hämangiome lassen eine Endothelzellhyperplasie erkennen

#### ► Proliferationsphase

#### ► Involutionsphase

Kennzeichen der späten Involutionsphase ist eine Fibrosierung

#### ► Hämangiompapeln

den vaskulären Missbildungen lassen Hämangiome eine Endothelzellhyperplasie erkennen. Kapilläre Hämangiome sind von keiner Kapsel umgeben und zeigen somit ein „infiltratives Wachstum“, im Gegensatz zu kavernösen Hämangiomen.

Die ► **Proliferationsphase** charakterisieren plumpe Endothelzellen mit erhöhter Mitoserate und geringer Differenzierung, die mehrschichtige Basallaminae unterhalb der Endothelzellen mit und ohne Lumen und die erhöhte Anzahl an Mastzellen. In der Autoradiographie zeigt sich zudem eine Inkorporation von  $[3H]$ Thymidin, welches in der ► **Involutionsphase** fehlt [67, 85]. In späteren Stadien der Proliferationsphase stellen sich die vaskulären Strukturen ausgeprägter dar, die Endothelzellhyperplasie geht zurück, eine deutliche Läppchenstruktur ist zu erkennen (Abb. 5a, b).

Kennzeichen der späten Involutionsphase ist eine Fibrosierung, die bis zur vollständigen Atrophie der vaskulären Strukturen führen kann. Die Besonderheit dieser Regression ist die Tatsache, dass offensichtlich zelluläre Elemente ursächlich in Frage kommen. Zum jetzigen Zeitpunkt ist es jedoch nicht möglich, die genauen Interaktionen z. B. die zytoplasmatische Brückenbildung zwischen Fibroblasten und Mastzellen und die rapide Abnahme der Mastzellen zu bewerten [58].

### Klinischer Verlauf

Der charakteristische Verlauf der Hämangiome wurde schon Anfang des 20. Jahrhunderts im medizinischen Schrifttum beschrieben und in späteren Arbeiten bestätigt.

Im Allgemeinen treten Hämangiome in den ersten Lebensmonaten auf, wobei ein Drittel bei Geburt zu sehen ist. Die oberflächlichen Hämangiome präsentieren sich meist als eine flache umschriebene Läsion mit Teleangiektasien und einem umgebenden blassen Ring. Oft sieht man ein weißes Hämangiom oder flache, diffus gerötete Veränderungen. Innerhalb der ersten Lebenswochen wachsen 80% der Hämangiome und bilden so genannte ► **Hämangiompapeln**, die eine rötliche Farbe aufweisen [58, 63] (s. Abb. 2, 3 und 4).

Die tief liegenden Hämangiome manifestieren sich zunächst als wachsende komprimierbare Tumoren mit einer bläulichen Verfärbung [58].

Ihre größte Wachstumsgeschwindigkeit liegt vor allem im 3.–6. Monat nach Diagnosestellung. Abhängig von der Wachstumsdauer und der Wachstumsgeschwindigkeit erreichen Hämangiome eine Größe von 0,5–3,0 cm Durchmesser (s. Abb. 5c).

Die Regression ist in vielen Fällen vollständig

Funktionelle und kosmetische Mängel im Gesichtsbereich erfordern eine Therapie

#### ► Amblyopie

#### ► Refraktionsanomalien

Eine Deprivationsamblyopie muss vermutet werden, wenn das Auge durch das Hämangiom verschlossen war

Nach der Proliferationsphase folgt eine Stabilisierungsphase von 6–18 Monaten, in der kein Wachstum erfolgt. In der Regel beginnt die spontane Involution in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres. Morphologisch setzt sie typischerweise im Zentrum der Läsion ein und breitet sich in die Peripherie aus. Das Hämangiom wird allmählich flacher, verliert seine hellrote Färbung und es kommt zum Auftreten grauer Inseln [57,58]. Die Regression ist in vielen Fällen vollständig, es verbleiben nur selten kosmetisch erheblich störende Restzustände.

Lister [75] berichtete von einer kompletten Involution in 98% der Fälle; Bowers et al. [25] hingegen berichtete von einer kompletten Involution in 49% bei 5-jährigen Kindern und in 72% bei 7-jährigen Kindern [25]. In 3% erfolgte die komplette Involution erst nach dem 7. Lebensjahr, während in 25% die Hämangiome nur eine unvollständige oder gar keine Regression zeigten. Margileth und Museles [79] fanden ähnliche Zahlen: Komplette Regression in 30% bei 3-jährigen, 60% bei 4-jährigen und 76% bei 7-jährigen Kindern [79].

Trotz dieser hohen Regressionsraten treten gerade bei subkutan infiltrativ wachsenden Hämangiomen im Gesichtsbereich, und dort vor allem im Lidbereich, funktionelle und kosmetische Mängel auf, die eine Therapie erfordern.

### Folgen und Komplikationen

Allgemeine Komplikationen der Hämangiome bestehen in Ulzerationen, Infektionen, Blutungen, Haarverlust und kosmetisch störenden Restzuständen, wie zurückbleibende Narben und teleangiektatische Gefäße.

Im Lid- und Orbitabereich kann die Hämangiommasse eine Verdrängung des Bulbus mit Exophthalmus, Ptosis und Verlegung der Sehachse verursachen, was im weiteren Verlauf möglicherweise zu Amblyopie, zu Strabismus und selten zur Optikusatrophie führt. So fanden Haik et al. [57,58] in 38% von 101 Patienten einen Exophthalmus unterschiedlichen Schweregrades, von 2,0–15 mm, der gelegentlich mit Korneaexposition, Verformung und Schäden am N. opticus einherging.

Die Gefahr der ► **Amblyopie** bei Kindern mit Hämangiomen korreliert mit Ausdehnung und Größe des Hämangioms. Ursache der Amblyopie ist eine Anisometropie, eine Deprivation des betroffenen Auges durch Verlegung der Sehachse und/oder Strabismus. So fanden Haik et al. [57,58] in 60% (29/48), Stigmar et al. in 43% (22/51) [97] und Bogan et al. [23] in 47% (8/17 Kindern) eine Amblyopie.

Durch den vom Hämangiom ausgeübten Druck auf den kindlichen Bulbus und die noch hoch elastische Kornea kommt es zur Distorsion und Verlängerung desselben, sowie zu Refraktionsanomalien. Robb [90] berichtete von asymmetrischen ► **Refraktionsanomalien** in 46% (17/37) und einem Astigmatismus der betroffenen Seite in 43% (16/37). Die meisten dieser Patienten wiesen einen ausgedehnten Befund und ein Oberlidhämangiom auf [90]. Die Achse des Minuszylinders variierte mit der Lokalisation des Hämangioms und lag meist senkrecht zur druckausübenden Achse des Hämangioms. Die Keratometrie bei 5 älteren Kindern bestätigte, dass die Refraktionsanomalie kornealen Ursprungs ist. In den meisten Fällen schien der Astigmatismus permanent zu sein und bildete sich nicht zurück. Auch andere Untersucher unterstützten die Theorie der Entstehung von Astigmatismus durch das Hämangiom: Stigmar et al. [97] bei 37% (19 von 51 Kindern), Bogan et al. [23] bei 82% (14/17), Schulz [93] bei 60% (9/15), Haik et al. [57,58] bei 47% (23/49); Cuttone et al. [31] zeigte es an Augen von Hasen auf.

Eine Deprivationsamblyopie muss vermutet werden, wenn das Auge teilweise bzw. vollständig durch das Hämangiom verschlossen war. Von Noorden berichtete, dass in den ersten 5 Lebensjahren und besonders in den ersten Lebensmonaten, bei Verlegung der Sehachse eines Auges, dieses Auge besonders anfällig für eine Amblyopieentwicklung ist [87]. So entwickelte sich sogar eine Amblyopie bei einer Okklusionsdauer eines Auges von nur 1–4 Wochen. Thomson et al. [103] bzw. Stigmar et al. [97] fanden eine positive Korrelation zwischen der Dauer der Verlegung der Sehachse und dem Amblyopiegrad. Auch sie vermuten, dass nur wenige Tage einer Okklusion ausreichen, um eine Amblyopie hervorzurufen. Aufgrund der Lokalisation und der Ausdehnung von Hämangiomen besteht die größte Gefahr einer Amblyopie bei Hämangiomen des Ober- oder Unterlides, die mehr als die Hälfte des Lides einnehmen, die Sehachse verlegen und sich spät zurückbilden. Die Gefahr eines isolierten

## ► Myopie

Die diagnostische Methode der Wahl bei sehr großen Hämangiomen ist das Kernspintomogramm

## ► Zusatzuntersuchungen

## ► Irreguläre Raumforderung

Astigmatismus besteht vor allem bei lokalisierten, aber prominenten Oberlidhämangiomen, die das Auge nur teilweise verschließen.

Neben Astigmatismus und Deprivationsamblyopie kann ein Hämangiom auch einen Strabismus durch infiltratives Wachstum in die Augenmuskeln oder jegliche andere Behinderung der Augenmotilität verursachen. Bei Stigmar et al. [97] trat bei einem Drittel der Patienten ein Strabismus auf, vorwiegend bei Kindern mit hoher Amblyopie.

In einigen Studien wurde auf dem betroffenen Auge auch eine ► **Myopie** gefunden, so bei Haik et al. [57, 58] in 21 von 49 Fällen und bei Robb [90] in 9 von 37 Fällen. Dies wird auf die Tatsache zurückgeführt, dass infolge der Verlegung der Sehachse in der frühen Kindheit eine axiale Elongation stattgefunden hat [66]. Aufgrund dieser doch hohen Komplikationsrate ergibt sich die Konsequenz, dass Kinder mit Lidhämangiomen, insbesondere in den ersten Lebensmonaten, engmaschig überwacht und ggf. frühzeitig therapiert werden müssen [49].

### Diagnostik

Die Diagnose eines Hämangioms im Lid- und Orbitabereich kann zumeist durch eine klinische ophthalmologische Untersuchung gestellt werden. Zusatzuntersuchungen sind zur Bestimmung der Ausdehnung und ggf. Progredienz in Einzelfällen erforderlich. Die diagnostische Methode der Wahl ist das Kernspintomogramm mit Oberflächenspulen, Gadolinium-DTPA-Verstärkung und Fettsuppression. Mögliche

## ► Zusatzuntersuchungen sind:

#### A- und B-Bild-Echographie

Im B-Bild-Ultraschall erkennt man kapilläre Hämangiome als eine ► **irreguläre Raumforderung**, die diffus ins umgebende Gewebe infiltriert. Die innere Reflektivität ist variabel. Im A-Bild hat der Tumor üblicherweise eine niedrige Innenreflektivität, korrespondierend zu den hyperzellulären endothelialen Proliferationen.

#### Farb-Duplex-Sonographie

Während der proliferativen Phase zeigen Hämangiome variable Echogenität mit deutlich vermehrter Flussdarstellung. Man erkennt eine hohe Gefäßdichte mit hohen Dopplerfrequenzverschiebungen (mehr als 2 kHz) und niedrigem Gefäßwider-

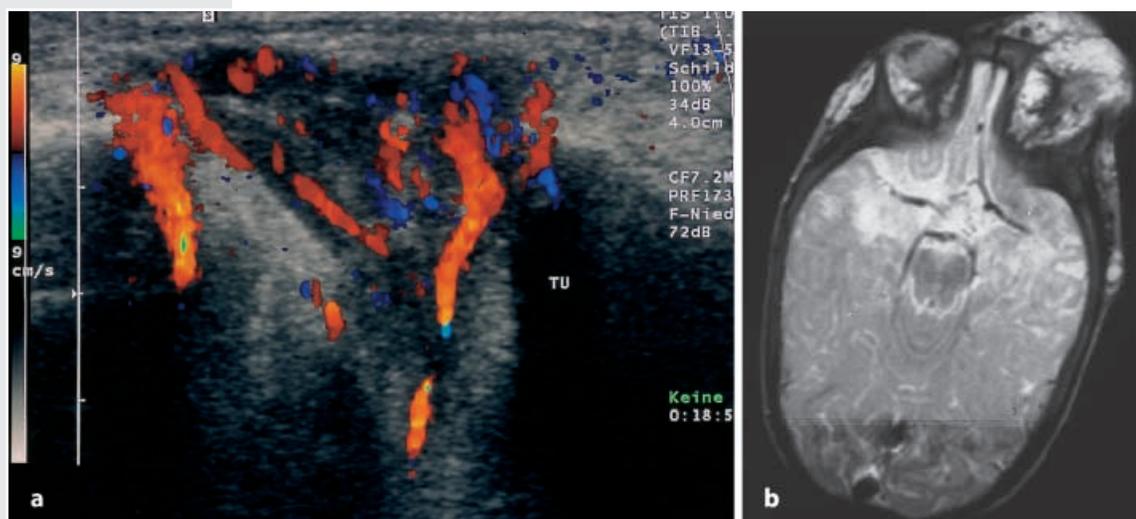


Abb. 6 ▲ a Farb-Duplex-Sonographie eines stark durchbluteten Hämangioms mit großen zuführenden Gefäßen. b T-1-gewichtetes Kernspintomogramm eines Kindes mit großem kapillärem Hämangiom der rechten Gesichtshälfte. Man erkennt eine ausge dehnte hämangiomatöse Verdickung der präseptalen Gewebsstrukturen mit Infiltration der tieferen Orbita (MRT-Bild von PD Dr. W. Müller Forell, Universität Mainz, Neuroradiologie)



Abb. 7a–d ▲ Verlauf vor und nach Exzision eines Lidhämangioms. a Vor Resektion des Lidhämangioms lag der Visus dieses Kindes auf dem betroffenen Auge unterhalb der Normgrenzen, zudem war die Pupille infolge des Hämangiomwachstums bedeckt. b Erst nach zwei Operationen im Alter von 4 und 6 Monaten konnte das Kind das Auge öffnen (3 Wochen nach der 2. Exzision). c, d Trotz Okklusionstherapie verbesserte sich der Visus des betroffenen Auges nur geringfügig; mit 5 Jahren (4 Jahre nach Therapie) ist das Auge amblyop. Der kosmetische Befund ist zufriedenstellend, es bleibt eine leichte Ptosis

► Hohe systolische  
Flussgeschwindigkeiten

► Topographische Darstellung

stand. Typischerweise sieht man keinen Hinweis auf arterio-venöse Shuntverbindungen. Während der involutiven Phase verkleinert sich die Läsion und zeigt eine geringere Gefäßdichte. Häufig persistieren jedoch ►hohe systolische Flussgeschwindigkeiten in den verbleibenden Gefäßen (Abb. 6a).

#### Computertomographie

Die Computertomographie ist eine effektive Technik zur Tumorlokalisation und Diagnose. Die Ausdehnung einer Raumforderung im Lidbereich mit orbitaler Ausdehnung kann präzise wiedergegeben werden. Kapilläre Hämangiome zeigen sich als homogene Weichteiltumoren der vorderen Orbita und Lidregion mit fingerförmigen Ausläufern in die Tiefe. Nach i.v.-Kontrastmittel zeigt sich meist eine rasche homogene Anfärbung. Das Computertomogramm zeigt insbesondere eine gute ►topographische Darstellung des Hämangioms im Verhältnis zu den umgebenden Weichteil- und Knochenstrukturen. Die damit verbundene Strahlenbelastung lässt es heute gegenüber der Kernspintomographie als bildgebendes Verfahren der zweiten Wahl erscheinen.

#### Kernspintomographie

Infantile Hämangiome sind in T-1-gewichteten Bildern als Strukturen von mittlerer Intensität zu erkennen. Der Tumor ist hypointens im Vergleich zum orbitalen Fettgewebe und isointens zur Muskulatur. In dem T-2-gewichteten Bild ist das kapilläre

## ▶ Gadlinium-DTPA

## ▶ Therapie ausgedehnter Befunde

## ▶ Rasches Tumorwachstum

Mit Photoaufnahmen sollte der Verlauf der Involution dokumentiert werden

Hämangiom hyperintens aufgrund der langsamen Blutflussgeschwindigkeit innerhalb des Tumors und grenzt sich daher gut vom Hintergrund des orbitalen Fettgewebes ab. Manchmal lassen sich große zuführende Gefäße darstellen. Nach Gabe von ▶ Gadlinium-DTPA kommt es zur Anreicherung, daher sollte im T-1-gewichteten Bild Fettsuppression angewandt werden (s. Abb. 6b).

### Angiographie

Obwohl nur selten zur Diagnosestellung eingesetzt, kann bei sehr ausgedehnten Befunden eine invasive Diagnostik erforderlich werden. Meist wird die Angiographie arteriell zur ▶ Therapie ausgedehnter Befunde eingesetzt. Kapilläre Hämangiome haben oftmals ein oder mehrere große zuführende Gefäße und drainierende Gefäße die angiographisch dargestellt werden können. Vielfach kommt es zur Drainage eines ausgedehnten Hämangioms über die V. ophthalmica superior in den Sinus cavernosus. Die Angiographie kann bei ausgedehnten Hämangiomen Grundlage für die Entfernung oder auch Basis einer neuroradiologischen invasiven Therapie darstellen. Leider sind auch diese Techniken bei ausgedehnten Befunden mit einem signifikanten Risiko verbunden.

### Chirurgische Biopsie

Die Biopsie kapillärer Hämangiome ist nur in seltenen Fällen indiziert. Insbesondere in Fällen wo ein ▶ rasches Tumorwachstum tief gelegener kapillärer Hämangiome auftritt, mag eine Biopsie zur Differentialdiagnose maligner orbitaler Prozesse indiziert sein. Der chirurgische Zugang wird vorgegeben durch die Lokalisation des Tumors und im Einzelfall durchzuführender bildgebender Diagnostik mittels Kernspintomographie bzw. Computertomographie. Der Einsatz von Elektrokauter, Kompression oder blutstillenden Medikamenten reicht typischerweise zur Blutungskontrolle aus.

Mit dem Einsatz minimal invasiver diagnostischer Verfahren ist nur in extremen Ausnahmefällen eine Biopsie zur Diagnosesicherung notwendig

In den letzten Jahrzehnten wurde ausgedehnt über die Therapienotwendigkeit und die Art der Hämangiomtherapie diskutiert [1]. Angesichts der hohen Komplikationsrate bei Lidhämangiomen ergibt sich die Notwendigkeit zu einer Therapie bei:

- ▶ progredientem Wachstum eines kleinen Hämangioms,
- ▶ partieller oder vollständiger Okklusion des Auges,
- ▶ Kompression des N. opticus,
- ▶ Exophthalmus mit Korneaexposition,
- ▶ Zunahme eines Astigmatismus am betroffenen Auge,
- ▶ Visusentwicklung abweichend von der Norm oder einer unterschiedlichen Visusentwicklung in beiden Augen.

### Therapiemöglichkeiten

Folgende Therapiearten wurden bisher angewendet: Kontrollierte Beobachtung mit Amblyopiebehandlung, Strahlentherapie, Magnesiumspickung, chirurgische Resektion, Kryotherapie, Interferontherapie, systemische Kortikosteroidapplikation, intraläsionale Injektion von Steroiden, Laserkoagulation mittels verschiedener Laser und cw-Nd:YAG-Laserkoagulation mit gleichzeitiger lokaler Injektion von Steroiden.

#### Kontrollierte Beobachtung, Amblyopiebehandlung und konservative Maßnahmen

Die Eltern des Kindes bedürfen besonderer Aufklärung, insbesondere auch dann, wenn die Entscheidung getroffen wird, nicht zu therapieren. Photoaufnahmen sollten angefertigt werden um den Verlauf der Involution zu dokumentieren und ggf. eine Progredienz zu entdecken [42]. Bei sehr kleinen Kindern, bei denen eine eingreifende Therapie, trotz bestehender Indikation, nicht durchgeführt werden kann, vermag das Hochkleben des Lides bzw. das Einführen eines kleinen Trichters eine vorübergehende kurzfristige Alternative darstellen. Für eine adäquate Oberflächentherapie mit Salben und Tränenersatzstoffen ist in solchen Fällen zu sorgen [46].



Abb. 8a–d ▲ Verlauf nach zweimaliger cw-Nd:YAG-Laserkoagulation mit lokaler Injektion von Steroiden. a Vor Lasertherapie war das linke Auge im Alter von 4 Monaten partiell durch das Oberlidhämangiom bedeckt. b Postoperativ kam es zu einer deutlichen Schwellungszunahme. c, d 1 Jahr nach Therapie, im Alter von 2 Jahren, zeigte sich eine komplette Involution des Hämangioms, allenfalls war noch eine geringe livide Verfärbung des Lides zu sehen. Der Visus wies Werte innerhalb der Normgrenzen auf, mit einem geringen Unterschied beider Augen. Ein Astigmatismus von  $-2,0$  dpt wurde auf dem betroffenen Auge festgestellt

In der pädiatrischen Altersgruppe besteht die Möglichkeit strahleninduzierter Onkogenese

#### ► pH-Wert-Verschiebung

### Strahlentherapie

Die Strahlentherapie ist sehr wirksam in der Therapie von kapillären Hämangiomen. Niedrig dosierte Bestrahlung führt zu Mikroembolien innerhalb des Tumors und beschleunigt die Regression. Entweder wird Orthovoltage- oder Supervoltage-Strahlentherapie mit 150–250 cGy in einer Sitzung eingesetzt, wobei der Bulbus besonders ausgespart werden muss. Eine Regression kann bereits 1–2 Wochen nach Therapie beobachtet werden. Kumulative Dosen von mehr als 750 cGy sollten nicht überschritten werden.

Die Strahlentherapie wurde heute wieder weitestgehend verlassen, da in der pädiatrischen Altersgruppe die Möglichkeit strahleninduzierter Onkogenese besteht. Trotz der heute zur Verfügung stehenden Schutzmaßnahmen lässt sich auch eine strahleninduzierte Kataraktbildung nicht sicher verhindern. Des Weiteren wurde bei der Strahlentherapie nichtokulärer Hämangiome eine erhöhte Rate an Schilddrüsenkarzinomen festgestellt [100], so dass bei den an sich benignen Hämangiomen, aufgrund der möglichen Karzinominduktion [105], eine extrem strenge Indikation zu dieser Therapie gestellt werden sollte [57, 58].

### Magnesiumspickung

Ein eher selten angewandtes Verfahren ist die Implantation von Magnesiumdrähten in das Hämangiom [102]. Es ist ein einfaches und komplikationsarmes Verfahren, dessen Wirkung auf eine ►pH-Wert-Verschiebung infolge der Magnesiumoxidation zurückzuführen ist [41].

### Chirurgische Resektion

Die Resektion bleibt lokal begrenzten Hämangiomen vorbehalten, die einer pharmakologischen Therapie nicht zugänglich sind, jedoch die Gefahr ophthalmologischer

Bei der oft schmerzhaften Behandlung kann es zu erheblichen Weichteilschwellungen kommen

Komplikationen in sich bergen [34]. Durch die fehlende Kapsel und das infiltrative Wachstum ist eine funktionserhaltende Resektion bei großen und schnell wachsenden Hämangiomen am Lid oft schwierig [104] (Abb. 7). Heutzutage wird die Indikation zur Resektion wieder eher früher gestellt.

### Kryochirurgie

Die Kryochirurgie wird mit auf  $-196^{\circ}\text{C}$  durch Stickstoff gekühlten Metallstäben durchgeführt. Diese werden unter sanftem Druck auf das Hämangiom appliziert. Es kommt durch die hohe Gefriereschwindigkeit zu einer intra- und extrazellulären Eiskristallbildung, die letztendlich zum Tod der Zellen führt. Bei der oft schmerzhaften Behandlung kann es zu erheblichen Weichteilschwellungen kommen. Es ist eine effektive und komplikationsarme Methode bei kleinen oberflächlichen Hämangiomen (max. Durchmesser von 1,5 cm und Höhe von 0,2 mm). Bei großflächiger Ausdehnung sind häufig mehrere Sitzungen erforderlich; bei subkutan gelegenen Hämangiomen ist der Erfolg eher gering [36].

### Interferontherapie

In wenigen Studien wurde über eine antiangiogenetische Wirkung des Interferons  $\alpha$ -2a oder  $\alpha$ -2b berichtet, und es wurde erfolgreich in der Therapie von Hämangiomen genutzt [28, 62, 101, 108]. Die angegebenen Dosen variieren in der Literatur, jedoch wurden tägliche subkutane Injektionen Interferon- $\alpha$ -2a bis zu 3 Millionen IE/m<sup>2</sup> Körperoberfläche gegeben [48]. Die zahlreichen und ernsten Nebenwirkungen dieser Therapie wie Neutropenie, retinale Vaskulopathie, Emesis, Fieber, Arrhythmien, Interferon-Antikörperbildung, erhöhte Leberenzyme und eine spastische Diplegie in

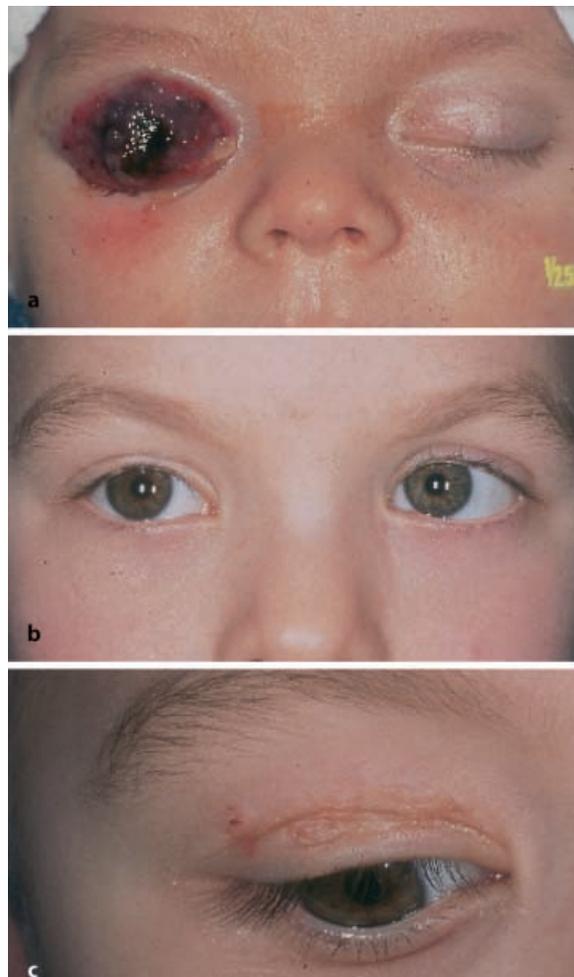


Abb. 9a–c ◀ Verlauf vor und nach cw-Nd:YAG-Laserkoagulation mit lokaler Injektion von Steroiden. Im Alter von 1,8 Monaten wurde die Indikation zur Lasertherapie gestellt.

a 2 Tage nach Therapie war das Oberlid noch massiv geschwollen und zeigte eine oberflächliche Nekrose, die Schwellung ging jedoch innerhalb der nächsten 5 Tage zurück und das Auge konnte aktiv vom Kind geöffnet werden.

b, c Es kam zu einer Schorfbildung, die narbig abheilte. 4 Jahre nach Therapie hatte sich das Hämangiom vollständig zurückgebildet, es blieb eine schlaffe Narbe im Bereich des Oberlides zurück. Der Visus war zu diesem Zeitpunkt normal



Abb. 10 ◀ **Kompression des Oberlidhämangioms mit einer speziellen Flachsonde des cw-Nd:YAG-Lasers. Der Bulbus wird durch eine Metallplatte bei der Laserapplikation geschützt**

Ernste Nebenwirkungen beschränken die breite Anwendung des Interferons

Am effektivsten ist die Applikation im ersten Lebensjahr

Eine kontinuierliche pädiatrische Mitbetreuung der Kinder ist erforderlich

bis zu 20% der Fälle [18, 43] beschränken allerdings die breite Anwendung des Interferons. Daher sollte es den wenigen lebensbedrohlichen Hämangiomen vorbehalten bleiben [19, 77].

### Systemische Steroide

Systemische Steroide werden erfolgreich in der Hämangiomentherapie angewendet. Die Regression erfolgt meist innerhalb von zwei Wochen. Am effektivsten ist die Applikation im ersten Lebensjahr und während der aktiven proliferativen Phase des Hämangioms [15, 35, 50, 69]. Die am häufigsten empfohlenen Dosen oraler Kortikosteroide sind 1–2 mg/kg Prednison/Tag bzw. 2–4 mg/kg jeden 2. Tag. In Abhängigkeit von Dauer und Dosis der Steroidgabe traten folgende Nebenwirkungen bei langfristiger Gabe auf: Cushing-Syndrom, Wachstumshemmung, Immunsuppression und Nebennierenrindensuppression.

Bei kurzzeitiger Applikation wurden vermehrt Rebound-Phänomene mit Rezidiven beobachtet [33, 45, 55, 64]. Obwohl der Mechanismus der Kortikosteroidwirkung auf Hämangiome letztendlich noch nicht vollständig geklärt ist, scheint einerseits eine direkte Inhibition der Angiogenese, andererseits eine Inhibition der Fibrinolyseaktivatoren für die Regression verantwortlich zu sein.

### Intraläsionale Injektion von Steroiden

Die Injektion von Steroiden intraläsional ist vor allem erfolgreich bei kleinen, lokal begrenzten Hämangiomen. Zur Sicherung eines Therapieerfolges sind jedoch manchmal mehrere Injektionen erforderlich [70, 71, 80, 81, 109]. Verschiedene Behandlungsregime wurden eingesetzt, aber die Kombination eines kurz- mit eines langwirksamen Steroids hat sich bei der Mehrzahl der Therapeuten durchgesetzt. So werden zumeist 40–80 mg Triamcinolonazetat und 4–8 mg Bethamethason bzw. Dexamethasonnatriumphosphat verwendet. Injiziert wird in Vollnarkose mit 1–5 ml Spritzen und 25–27 gauge Nadeln in den Tumor hinein.

An Komplikationen wurden beobachtet: Okklusion der A. centralis retinae [92], Lidnekrose, Atrophie des subkutanen Fettgewebes. Es darf nicht übersehen werden, dass auch die lokal verabreichten Dosen, bei den zumeist noch kleinen Kindern, systemisch resorbiert werden und zu Wachstumsretardierung und Nebennierenrindensuppression führen können [55, 106]. Daher ist eine kontinuierliche pädiatrische Mitbetreuung dieser Kinder erforderlich. Das Volumen der intraläsional verabreichten Kortikosteroide reicht von 0,5–2,5 ml. Wie gezeigt wurde, liegen die Injektionsdrücke oberhalb des systemisch arteriellen Blutdrucks. Ein entsprechendes Volumen von Kortikosteroiden, mit hohen Injektionsdrücken verabreicht, mag für die Embolisation von Kortikosteroidpartikeln, in die okuläre Zirkulation über retrograden arteriellen Fluss, verantwortlich sein. Zur Vermeidung dieses Risikos wird empfohlen:

- ▶ Volumenbegrenzung der Kortikosteroide,
- ▶ langsame Injektion beim Zurückziehen der Kanüle und
- ▶ indirekte Ophthalmoskopie bei Patienten, bei denen lang-wirksame Steroide in die Orbita und periorbitalen Weichteile injiziert werden [40].

## Lasertherapie

Laserbehandlungen kapillärer Hämangiome mit verschiedensten Laserarten wurden schon seit den frühen 80er Jahren durchgeführt [17, 24, 37, 72, 73, 74]. Bisher wurden folgende Laser eingesetzt: Argonlaser [2, 3, 4], Kohlendioxid-Laser (CO<sub>2</sub>-Laser) [7, 8, 21], blitzlampengepumpte gepulste Farbstofflaser (FPDL), frequenzdoppelte Neodymium:Yttrium-Aluminium-Garnet-Laser (Nd:YAG-Laser) mit variabler Pulsbreite und Continuous-wave-Neodymium:Yttrium-Aluminium-Garnet-Laser (cw-Nd:YAG-Laser) [10, 11, 12]. Allen Lasern ist gemeinsam, dass vielfach mehrere Sitzungen zur Behandlung erforderlich sind.

Der **▶ Argonlaser** emittiert ein Licht im grün-blauen Bereich mit einer Wellenlänge von 480–521 nm. Dieses wird vorwiegend von Hämoglobin und Melanin absorbiert. Hierdurch werden die oberflächlich in der Epidermis gelegenen pigmentierten Strukturen (Basalzellschicht und obere Dermissschicht) koaguliert und der Laser erreicht eine Eindringtiefe von 1 mm [96]. In der Regel wird mit einzeln stehenden Impulsen mit einem Strahldurchmesser von 2 mm, einer Impulszeit von 0,2 oder 0,3 s und 2–3 Watt Ausgangsleistung behandelt. Die besten Ergebnisse wurden aufgrund dieser Eigenschaften bei kräftig roten bzw. tuberös umgewandelten, oberflächlich gelegenen Naevi flammei erzielt (Hobby 1983, [2, 4]). Es besteht eine geringe Gefahr der Narbenbildung. Die Behandlung mit einzeln stehenden Impulsen reduziert die Narbenbildung.

Das Licht des **▶ CO<sub>2</sub>-Lasers** hat eine Wellenlänge von 10600 nm und wird vorwiegend von Wassermolekülen absorbiert. Der Laser ist besonders gut für Hämangiomektomien geeignet, da der Blutverlust besser kontrolliert und reduziert werden kann als bei einer rein chirurgischen Exzision. Obwohl vergleichende Studien nicht vorliegen, scheint nach Anwendung des CO<sub>2</sub>-Lasers die Gefahr der Narbenbildung größer zu sein als nach Therapie mit dem Argon-blitzlampengepumpten gepulsten Farbstofflaser oder Nd:YAG-Laser [8, 54].

Der **▶ blitzlampengepumpte gepulste Farbstofflaser (FPDL)** emittiert gelbes Licht mit einer Wellenlänge von 585 nm. Die Eindringtiefe beträgt 1,2 mm. Hierdurch werden

Vielfach sind mehrere Sitzungen zur Laserbehandlung erforderlich

### ▶ Argonlaser

Der Laser erreicht eine Eindringtiefe von 1 mm

### ▶ CO<sub>2</sub>-Laser

Der Laser ist besonders gut für Hämangiomektomien geeignet

### ▶ Blitzlampengepumpter gepulster Farbstofflaser



Abb. 11a–d ◀ Verlauf vor und nach cw-Nd:YAG-Lasertherapie mit lokaler Injektion von Steroiden.

a Mit 2,5 Monaten wies dieses Kind ein großflächiges Hämangiom des Ober- und Unterlides mit einer Verlegung der Sehachse und Ausdehnung auf Stirn, Nase und Wange auf.

b 2 Tage nach Laserkoagulation konnte das Kind sein Auge öffnen (das Foto entstand 5 Tage nach Therapie).

c 4 Monate und

d 7 Monate nach Therapie war das Oberlidhämangiom weiter rückläufig. Auch der zunächst unter der Norm gelegene Visus normalisierte sich 1,5 Monate nach Laserbehandlung

Der Laser zeigt eine sehr gute Wirkung bei oberflächlichen Läsionen

► **Frequenzgedoppelter Nd:YAG-Laser**

selektiv die Hautgefäße koaguliert. Der Laser zeigt eine sehr gute Wirkung bei oberflächlichen Läsionen. Daher eignen sich ausgedehnte Naevi flammei gut für eine Behandlung. Zunächst wird meist eine Probebehandlung durchgeführt. Die Behandlung sollte flächig mit ausreichender Überlappung der Impulse erfolgen. Parameter sind 5–7 mm Strahldurchmesser und 5–6 J/cm<sup>2</sup>. Tiefer gelegene Hämangiome können nicht beeinflusst werden [14, 51, 52, 53, 65]. Der FPDL stellt gerade bei flachen Hämangiomen im Kindesalter, neben der medikamentösen Behandlung, die Initialtherapie dar.

Eine neuere Entwicklung und eine Alternative zu dem FPDL-Laser stellt der ► **frequenzgedoppelte Nd:YAG-Laser** mit variabler Pulsbreite dar. Bei der Therapie mit diesem Laser (532 nm) und Pulslängen zwischen 2 und 10 ms zeigten sich gute Ergebnisse und bisher kaum Komplikationen [38]. Postoperative Rötung und Schmerzen sollen geringer als mit dem blitzlampengepumpten gepulsten Farbstofflaser sein. Sowohl dieser als auch der FDPL sind besonders für oberflächliche Läsionen geeignet.

**cw-Nd:YAG-Laserkoagulation mit intraläsionaler Injektion von Steroiden**

Da vor allem bei Lidhämangiomen erhebliche Anteile des Hämangioms subkutan und in der vorderen Orbita liegen, empfiehlt es sich den cw-Nd:YAG-Laser zu verwenden, der eine hohe Eindringtiefe aufweist. Er sendet IR-Licht mit einer Wellenlänge von 1064 nm aus und hat eine Eindringtiefe von 5–7 mm. Behandelt wird mit einem Strahldurchmesser von 2 mm, Impulszeiten zwischen 0,5–1,0 sec und Laserleistungen zwischen 5–15 Watt. Die Energie wird in Hitze umgewandelt und von pigmentiertem Gewebe absorbiert. Dadurch werden unspezifische thermische Schäden gesetzt. Durch die kontinuierliche Strahlung und die fehlende Pigmentpräferenz wird nicht nur das Zielgewebe thermisch



Abb. 12a–d ▲ Verlauf vor und nach cw-Nd:YAG-Laserkoagulation mit lokaler Injektion von Steroiden. Dieses Kind wies ein großes Oberlidhämangiom mit Ausdehnung auf die Stirn, in die Orbita mit Dislokation des Bulbus, in die Parotisregion und auf die Oberlippe auf. a Aufgrund einer Behinderung der Sehkraft wurde dieses Kind im Alter von 3 Monaten einer Lasertherapie unterzogen. Eine zuvor durchgeführte Therapie mit systemischer Gabe von Steroiden zeigte kaum eine Wirkung. b 2 Wochen nach Therapie trat eine deutliche Besserung des Befundes ein. Das Kind konnte das Auge vollständig öffnen und entwickelte einen normalen Visus. Ein deutlicher Astigmatismus wurde auf dem betroffenen Auge (–3,0 dpt) nach Therapie festgestellt, der jedoch 1 Jahr später rückläufig war (–0,5 dpt). c Ein mit der Zeit langsam rückläufiger Hämangiombefund (10 Monate nach Therapie) wurde beobachtet. d Mit 3 Jahren waren noch geringe Residuen des Hämangioms, vor allem im Bereich der rechten Braue und der Stirn, zu sehen

Mit dem cw-Nd:YAG-Laser können auch großvolumige Tumoren koaguliert werden

#### ► Slide-compression-technique

geschädigt, sondern auch das angrenzende Gewebe mit einer Streubreite von 4 mm. Gefäße mit einem Durchmesser bis zu 7 mm können theoretisch koaguliert werden.

Allerdings besteht hier die Gefahr, dass diese nur eröffnet und nicht koaguliert werden, da bei einem hohem, schnellen Blutfluss die Koagulationstemperatur nicht erreicht wird. Da eine gute Absorption und eine hohe Streuung des Laserlichts im Gewebe bestehen, können hiermit auch großvolumige Tumoren koaguliert werden. Initial postoperativ kommt es durch Lasereffekt und Volumen der Steroidinjektion zur Schwellungszunahme (Abb. 8). Bei der Behandlung sollte daher stets auf eine gute Gewebekühlung, eine saubere Sondenspitze und nicht zu hohe Energien geachtet werden, um thermische Oberflächenschäden, die mit späterer Vernarbung einhergehen zu minimieren (Abb. 9).

Bei einer Tumordicke von über 7 mm wird die ► Slide-compression-technique angewandt. Hier wird mit einer Glasplatte der Tumor auf 7 mm komprimiert und das Laserlicht durch die Platte appliziert [96]. Im übrigen stehen spezielle Flachsonden, mit denen eine Tumorkompression möglich ist, zur Verfügung (Abb. 10). Zu berücksichtigen ist die unterschiedliche Eindringtiefe mit den entsprechenden unterschiedlichen Anwendungsbereichen. Bei sehr ausgedehnten Hämangiomen kommt ggf. die interstitielle Nd:Yag-Lasertherapie in Frage. Hierbei wird der Tumor punktiert, der Laser über eine kleine Öffnung eingebracht und innerhalb des Tumors gelasert. Dies hat den Vorteil, dass die Oberfläche unberührt gelassen wird [29]. Die Weiterentwicklung dieser Technik stellt die Farb-Duplex-kontrollierte interstitielle Nd:YAG-Laserkoagulation dar [107].

Die Komplikationsrate der Nd:YAG-Lasertherapie konnte in einer weiteren Untersuchung durch Kühlung mit Eis oder einer Kühlkuvette reduziert werden [9, 11, 12, 13, 17]. Mehrere Arbeitsgruppen konnten zeigen, dass die Nd:YAG-Lasertherapie in Kombination mit lokalen Steroiden eine schnellere Regression und Abblassung als bei alleiniger Therapie mit dem cw-Nd:YAG-Laser bewirkt (s. Abb. 8, Abb. 11, Abb. 12).

### Differentialdiagnose

Die Differentialdiagnose eines Lid- und orbitalen kapillären Hämangioms umfasst eine Reihe benigner und maligner Prozesse:

- Rhabdomyosarkom,
- Lymphangiom,
- Neuroblastom,
- Dermoidzyste,
- Chlorom,
- und entzündliche Veränderungen.

Offensichtlich stellen die klassischen kapillären Hämangiome mit erdbeerartigen Hautveränderungen keine diagnostischen Probleme dar. Schwieriger sind die tief bzw. subkutan gelegenen Tumoren. In solchen Fällen kann die chirurgische Exzision mit histologischer Befundsicherung die Therapie der Wahl darstellen.

### Fazit für die Praxis

Hämangiome sind die häufigsten Tumoren im Kindesalter. Sie treten vor allem in den ersten Lebensmonaten auf, wobei ein Drittel bei der Geburt zu sehen ist. Per Definition lassen sich kapilläre und kavernöse Hämangiome und Gefäßmalformationen unterscheiden. Die Diagnose eines Hämangioms im Lid- und Orbitabereich kann zumeist durch eine klinische ophthalmologische Untersuchung gestellt werden. Zur Bestimmung der Ausdehnung können Zusatzuntersuchungen notwendig sein. Die Pathogenese und die Mechanismen, die das Wachstum und später die Involution der Hämangiome beeinflussen, sind noch nicht vollständig geklärt.

### Literatur

Die Literaturliste zu diesem Beitrag können Sie im Internet abrufen unter <http://link.springer.de/link/service/journals/00347/refs/1/098/012/r0098/1209.pdf>

## Fragen zur zertifizierten Fortbildung

**1. Hämangiome im Kindesalter sind gutartige Tumoren. Sie treten auf mit einer Häufigkeit von:**

- a) ca. 0,1–1%.
- b) ca. 10%.
- c) ca. 20%.
- d) >20%.

**2. Die meisten Hämangiome werden diagnostiziert:**

- a) bei Geburt.
- b) bei Geburt bis zum 6 Lebensmonat.
- c) ab dem 1. bis 2. Lebensjahr.
- d) nach dem 2. Lebensjahr.
- e) ab dem 7. Lebensjahr

**3. Die infantilen Hämangiome neigen zur Spontanregression. Diese ist üblicherweise abgeschlossen:**

- a) mit dem ersten Lebensjahr.
- b) mit dem vierten Lebensjahr.
- c) mit dem 7. bis 9. Lebensjahr.
- d) mit der Pubertät.
- e) nach Abschluss des 40. Lebensjahres.

**4. Als Laserverfahren zur Therapie von Hämangiomen stehen zur Verfügung:**

- I. Argon-Laser
  - II. Blitzlampengepumpter gepulster Farbstofflaser
  - III. Excimer-Laser
  - IV. CO<sub>2</sub>-Laser
  - V. Erbium-Laser
  - VI. cw-Nd:YAG-Laser
- a) Antworten I, II, IV sind richtig.
  - b) Antworten I, III, V sind richtig.
  - c) Antworten I, III, V, VI sind richtig.
  - d) Antworten III, IV, V sind richtig.
  - e) Antworten I, II, IV, VI sind richtig.

**5. Infantile Hämangiome lassen sich mit Kortikosteroiden wirksam therapieren, folgende Applikationsformen sind nachgewiesenermaßen wirksam:**

- I. systemische Gabe
  - II. lokale Applikation in Form von Augentropfen bzw. Augensalbe
  - III. als intra-läsionale Gabe
  - IV. i.v.-Megadosis 1 gr/d für 3 Tage
- a) Antworten I, II, III, sind richtig.
  - b) Antworten II, III sind richtig.
  - c) Antworten I, III sind richtig.
  - d) Antworten I, III, IV sind richtig.
  - e) Antworten I, II, IV sind richtig.

**6. Folgende Therapieformen sind in der Behandlung des kapillären Hämangioms anerkannt und sollten heutzutage ggf. angewandt werden:**

- I. Systemische Kortikosteroid-Gabe
  - II. Interferon-2 $\alpha$
  - III. Lasertherapie mit dem cw-ND:YAG-Laser, Farbstofflaser, Argon-Laser
  - IV. Strahlentherapie
  - V. Chemotherapie mit Methotrexat
- a) Antworten I, II, III, sind richtig.
  - b) Antworten I, II, V sind richtig.
  - c) Antworten II, III, V sind richtig.
  - d) Antworten I, III, IV sind richtig.
  - e) Antworten III, IV, V sind richtig.

**7. Folgende Syndrome sind häufig mit einem Hämangiom assoziiert**

- I. Down-Syndrom
  - II. Kassabach-Merritt-Syndrom
  - III. Pfeiffer-Syndrom
  - IV. M. Basedow
  - V. Klippel-Trenaunay-Syndrom
  - VI. Stickler-Syndrom
  - VII. Moebius-Syndrom
  - VIII. Cogan-Syndrom
- a) Antworten I, II, V, VII, VIII sind richtig.
  - b) Antworten I; II, IV, VII sind richtig.
  - c) Antworten II, V sind richtig.
  - d) Antworten I, III, V, VII, VIII sind richtig.
  - e) Alle Antworten sind richtig.

**8. Maligne Tumoren wurden beobachtet nach Therapie von Hämangiomen mit:**

- a) Neodym-YAG-Laser.
- b) intraläsionale Kortiko-Steroid-Gabe.
- c) Strahlentherapie.
- d) Resektion des Tumors.

**9. Bei in der Tiefe gelegenen Hämangiomen im Kindesalter muss man differentialdiagnostisch denken an:**

- I. Rhabdomyosarkom
  - II. Dermoid
  - III. Parasitäre Erkrankung
  - IV. Gefäßmalformation
  - V. Orbitalphlegmone
- a) Antworten I, II, III, sind richtig.
  - b) Antworten I, II, IV, V sind richtig.
  - c) Antworten I, III, V sind richtig.
  - d) Antworten I, II, IV, V sind richtig.
  - e) Alle Antworten sind richtig.

**10. Welche diagnostischen Maßnahmen würden Sie in erster Linie bei kindlichen Hämangiomen im Lid- und Orbitabereich einsetzen?**

- I. Klinische Untersuchung mit Sehschärfenüberprüfung
  - II. Photodokumentation
  - III. Computertomographie
  - IV. Kernspintomographie
  - V. A- und B-Bild-US- und Doppler-Untersuchung
  - VI. Angiographie
- a) Antworten I, II, III sind richtig.
  - b) Antworten I, II, III, IV sind richtig.
  - c) Antworten I, III, VI sind richtig.
  - d) Antworten I, II, IV sind richtig.
  - e) Antworten I, II, IV, V sind richtig.

**Die richtigen Antworten finden Sie in Heft 02/2002**

**Antworten der Fragen aus Heft 10/2001: 1d, 2e, 3d, 4b, 5c, 6c, 7c, 8b, 9d, 10d**

## Literatur

- Achauer BM, Chang CJ, Vander Kam VM (1997) Management of hemangioma of infancy: review of 245 patients. *Plast Reconstr Surg* 99:1301–1308
- Achauer BM, Vander Kam VM (1985) Argon laser treatment of strawberry hemangioma in infancy. *West J Med* 143: 628–632
- Achauer BM, Vander Kam VM (1989) Capillary hemangioma (strawberry mark) of infancy: comparison of argon and Nd:YAG laser treatment. *Plast Reconstr Surg* 84:60–99; discussion 70
- Achauer BM, Vander Kam VM (1991) Strawberry hemangioma of infancy: early definitive treatment with an argon laser. *Plast Reconstr Surg* 88:486–489; discussion 490–491
- Alvarez-Mendoza A, Lourdes TS, Ridaura-Sanz C, Ruiz-Maldonado R (2000) Histopathology of vascular lesions found in Kasabach-Merritt syndrome: review based on 13 cases. *Pediatr Dev Pathol* 3:556–560
- Amir J, Metzker A, Krikler R, Reiser S (1986) Strawberry hemangioma in preterm infants. *Pediatric Dermatol* 3:331–332
- Apfelberg DB, Maser MR, Lash H (1984) Review of usage of argon and carbon dioxide lasers for pediatric hemangiomas. *Ann Plast Surg* 12:353–360
- Apfelberg DB, Maser MR, Lash H, White DN (1985) Benefits of the CO<sub>2</sub> laser in oral hemangioma excision. *Plast Reconstr Surg* 75:46–50
- Apfelberg DB, Maser MR, Lash H, White DN (1990) YAG laser resection of complicated hemangiomas of the hand and upper extremity. *J Hand Surg [Am]* 15:765–773
- Apfelberg DB, Maser MR, White DN, Lash H (1989) A preliminary study of the combined effect of neodymium: YAG laser photocoagulation and direct steroid instillation in the treatment of capillary/cavernous hemangiomas of infancy. *Ann Plast Surg* 22:94–104
- Apfelberg DB, Maser MR, White DN, Lash H, Lane B, Marks MP (1990) Benefits of contact and noncontact YAG laser for periorbital hemangiomas. *Ann Plast Surg* 24:397–408
- Apfelberg DB, Maser MR, White DN, Lash H, Lane B, Marks MP (1990) Combination treatment for massive cavernous hemangioma of the face: YAG laser photocoagulation plus direct steroid injection followed by YAG laser resection with sapphire scalpel tips, aided by superselective embolization. *Lasers Surg Med* 10:217–223
- Apfelberg DB, Smith T, White J (1989) Preliminary study of the vascular dynamics of port-wine hemangioma with therapeutic implications for argon laser treatment. *Plast Reconstr Surg* 83:820–827
- Ashinoff R, Geronemus RG (1991) Flashlamp-pumped pulsed dye laser for port-wine stains in infancy: earlier versus later treatment. *J Am Acad Dermatol* 24:467–472
- Assaf A, Nasr A, Johnson T (1992) Corticosteroids in the management of adnexal hemangiomas in infancy and childhood. *Ann Ophthalmol* 24:12–18
- Azizkhan R, Azizkhan J, Zetter B, Folkman J (1980) Mast cell heparin stimulates migration of capillary endothelial cells in vitro. *J Exp Med* 152:931–944
- Bahmer F, Raulin C, Kaitz G (1999) Lasertherapie von Hämangiomen. In: Kautz G, Cremer H (Hrsg) *Hämangiome*. Springer, Berlin Heidelberg New York Tokyo, S 65–78
- Barlow C, Priebe C, Mulliken J (1998) Spastic diplegia as a complication of interferon alfa-2a treatment of hemangiomas of infancy. *J Pediatr* 132:527–530
- Bauman NM, Burke DK, Smith RJ (1997) Treatment of massive or life-threatening hemangiomas with recombinant alpha(2a)-interferon. *Otolaryngol Head Neck Surg* 117:99–110
- Beals RK, Lovrien EW (1992) Diffuse capillary hemangiomas associated with skeletal hypotrophy. *J Pediatr Orthop* 12:401–402
- Bellini JH, Gyer DR, Voros JI, Raviotta JJ (1980) Capillary hemangioma managed by the CO<sub>2</sub> laser. *Obstet Gynecol* 55:128–131
- Blei F, Walter J, Orlow S, Marchuk D (1998) Familial segregation of hemangiomas and vascular malformations as an autosomal dominant trait. *Arch Dermatol* 134:718–722
- Bogan S, Simon J, Krohel G, Nelson L (1987) Astigmatism associated with adnexal masses in infancy. *Arch Ophthalmol* 105:1368–1370
- Böhm M, Berlien H, Müller G, Philipp C, Scholz C, Waldschmidt J (1990) Technik und Klinik der Therapie oberflächlicher und tiefer Hämangiome mit verschiedenen Lasersystemen im Kindesalter. *Lasermed* 10:45–51
- Bowers E, Graham E, Tomlinson K (1960) The natural history of the strawberry nevus. *Arch Dermatol* 82:667–680
- Burton B, Schulz C, Angle B, Burd L (1995) An increased incidence of hemangiomas in infants born following chorionic villus sampling (CVS). *Pren Diagnosis* 15:209–214
- Celebi S, Alagoz G, Aykan U (2000) Ocular findings in Sturge-Weber syndrome. *Eur J Ophthalmol* 10:239–243
- Chang E, Boyd A, Nelson C et al. (1997) Successful treatment of infantile hemangiomas with interferon alfa-2b. *J Pediatr Hem Oncol* 19:237–244
- Clymer MA, Fortune DS, Reinisch L, Toriumi DM, Werkhaven JA, Ries WR (1998) Interstitial Nd:YAG photocoagulation for vascular malformations and hemangiomas in childhood. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 124:431–436
- Cremer H (1999) Gefäßanomalien im Bereich der Haut. In: Traupe H, Hamm H (Hrsg) *Pädiatrische Dermatologie*. Springer, Berlin Heidelberg New York, S 192–208
- Cuttone J, Durso F, Miller M, Evans L (1980) The relationship between soft tissue anomalies around the orbit and globe and astigmatic refractive errors: A preliminary report. *J Pediatr Ophthalmol Strab* 17:29–36
- de Felipe I, Quintanilla E (1997) Neurocutaneous syndromes with vascular alterations. *Rev Neurol* 25 [Suppl 3]:250–258
- de Venecia G, Lobeck C (1970) Successful treatment of eyelid hemangioma with prednisone. *Arch Ophthalmol* 84:98–102
- Deans RM, Harris GJ, Kivlin JD (1992) Surgical dissection of capillary hemangiomas. An alternative to intralesional corticosteroids. *Arch Ophthalmol* 110:1743–1747
- Degreef H, Flour M, Eggermont E, Devlieger H, Casteels-Van Daele M (1974) Treatment of haemangiomas with corticosteroids. *Arch Belg Dermatol* 30:195–200
- Djawari D (1999) Kontaktkryochirurgische Frühbehandlung des Säuglingshämangioms. In: Kautz GCHH (Hrsg) *Hämangiome*. Springer, Berlin Heidelberg New York Tokyo, S 55–64
- Dover JS, Kilmer SL, Anderson RR (1993) What's new in cutaneous laser surgery. *J Dermatol Surg Oncol* 19:295–298
- Dummer R, Graf P, Greif C, Burg G (1998) Treatment of vascular lesions using the Versa-Pulse variable pulse width frequency doubled neodymium:YAG laser. *Dermatology* 197:158–161
- Dyken PR (1999) Sturge-Weber disease: facial features of pediatric neurologic syndromes. *J Child Neurol* 14:82
- Egbert JE, Paul S, Engel WK (2001) High injection pressure during intralesional injection of corticosteroids into capillary hemangiomas. *Arch Ophthalmol* 119:677–683
- Engel M, Peters S (1999) Erfahrungen mit der Magnesiumspickbehandlung bei Angiomen. In: Kautz GCH (Hrsg) *Hämangiome*. Springer, Berlin Heidelberg New York Tokyo, S 115–119
- Enjolras O (1997) Management of hemangiomas. *Dermatol Nurs* 9:11–17
- Enjolras O (1998) Neurotoxicity of interferon alfa in children treated for hemangiomas. *J Am Acad Dermatol* 39:1037–1038
- Enjolras O, Herbreteau D, Lemarchand F, Riche MC, Laurian C, Brette MD, Merland JJ (1992) Hemangiomas and superficial vascular malformations: classification. *J Mal Vasc* 17:2–19
- Enjolras O, Riche MC, Merland JJ, Escande JP (1990) Management of alarming hemangiomas in infancy: a review of 25 cases. *Pediatrics* 85:491–498
- Esser J (1998) Amblyopieprävention bei akutem Lidverschluss. Eine neue Methode zum Offenhalten der optischen Achse durch Einführen eines kleinen Trichters. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 213:55–59
- Esterly NB (1992) Hemangiomas in infants and children: clinical observations. *Pediatr Dermatol* 9:353–355
- Ezekowitz R, Mulliken J, Folkman J (1992) Interferon alfa-2a therapy for life-threatening hemangiomas of infancy. *N Engl J Med* 326:1456–1463
- Frieden IJ (1997) Which hemangiomas to treat – and how? *Arch Dermatol* 133:1593–1595
- Gangopadhyay AN, Sinha CK, Gopal SC, Gupta DK, Sahoo SP, Ahmad M (1997) Role of steroid in childhood haemangioma: a 10 years review. *Int Surg* 82:49–51
- Garden JM, Bakus AD (1993) Clinical efficacy of the pulsed dye laser in the treatment of vascular lesions. *J Dermatol Surg Oncol* 19:321–326
- Garden JM, Bakus AD (1997) Laser treatment of port-wine stains and hemangiomas. *Dermatol Clin* 15:373–383
- Garden JM, Bakus AD, Paller AS (1992) Treatment of cutaneous hemangiomas by the flashlamp-pumped pulsed dye laser: prospective analysis. *J Pediatr* 120:555–560

54. Glassberg E, Lask G, Rabinowitz LG, Tunnessen WW (1989) Capillary hemangiomas: case study of a novel laser treatment and a review of therapeutic options. *J Dermatol Surg Oncol* 15:1214–1223
55. Glatt HJ, Putterman AM, Van Aalst JJ, Levine MR (1991) Adrenal suppression and growth retardation after injection of periorbital capillary hemangioma with corticosteroids. *Ophthalmic Surg* 22:95–97
56. Glowacki J, Mulliken J (1982) Mast cells in hemangiomas and vascular malformations. *Pediatrics* 70:48–51
57. Haik BG, Jakobiec FA, Ellsworth RM, Jones IS (1979) Capillary hemangioma of the lids and orbit: an analysis of the clinical features and therapeutic results in 101 cases. *Ophthalmology* 86:760–792
58. Haik BG, Karcioglu ZA, Gordon RA, Pechous BP (1994) Capillary hemangioma (infantile periorbital hemangioma). *Surv Ophthalmol* 38:399–426
59. Hall GW (2001) Kasabach-Merritt syndrome: pathogenesis and management. *Br J Haematol* 112:851–862
60. Hall GW, Alvarez-Mendoza A, Lourdes TS et al. (2001) Kasabach-Merritt syndrome: pathogenesis and management. *Br J Haematol* 112:851–862
61. Halperin EC (2000) Neonatal neoplasms. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 47:171–178
62. Hastings MM, Milot J, Barsoum-Homsy M, Hershon L, Dubois J, Leclerc JM (1997) Recombinant interferon alfa-2b in the treatment of vision-threatening capillary hemangiomas in childhood. *J Aapos* 1:226–230
63. Hidano A, Nakajima S (1972) Earliest features of the strawberry mark in the newborn. *Br J Dermatol* 87:138–144
64. Hiles D, Pilchard W (1971) Corticosteroid control of neonatal hemangiomas of the orbit and ocular adnexa. *Am J Ophthalmol* 71:1003–1008
65. Hohenleutner U, Baumler W, Karrer S, Michel S, Landthaler M (1996) Die Behandlung kindlicher Hämangiome mit dem blitzlampen-gepulsten Farbstofflaser. *Hautarzt* 47:183–189
66. Hoyt C, Stone R, Fromer C, Billson F (1981) Monocular axial myopia associated with neonatal eyelid closure in human infants. *Am J Ophthalmol* 91:197–206
67. Iwamoto T, Jakobiec FA (1979) Ultrastructural comparison of capillary and cavernous hemangiomas of the orbit. *Arch Ophthalmol* 97:1144–1153
68. Iwata J, Sonobe H, Furihata M et al. (1996) High frequency of apoptosis in infantile capillary haemangioma. Classification of pediatric vascular lesions. *J Pathol* 179:403–408
69. Kulkarni ML, Kumar CS, George VG, Farooq K (1993) Oral steroids in the treatment of periorbital hemangioma. *Indian Pediatr* 30:379–382
70. Kushner B (1982) Intralesional corticosteroid injection for infantile adnexal hemangioma. *Am J Ophthalmol* 93:496–506
71. Kushner B (1985) The treatment of periorbital infantile hemangioma with intralesional corticosteroid. *Plast Reconstruct Surg* 76:517–526
72. Landthaler M, Hohenleutner U (1999) Lasertherapie in der Dermatologie. Springer, Berlin Heidelberg New York Tokyo
73. Landthaler M, Hohenleutner U, Abd el Raheem TA (1995) Therapy of vascular lesions in the head and neck area by means of argon, Nd: YAG, CO<sub>2</sub> and flashlamp-pumped pulsed dye lasers. *Adv Otorhinolaryngol* 49:81–86
74. Landthaler M, Hohenleutner U, el-Raheem TA (1995) Laser therapy of childhood haemangiomas. *Br J Dermatol* 133:275–281
75. Lister W (1938) Natural History of strawberry nevi. *Lancet* 1:1429–1435
76. Lopriore E, Markhorst DG (1999) Diffuse neonatal haemangiomas: new views on diagnostic criteria and prognosis. *Acta Paediatr* 88:93–97
77. MacArthur CJ, Senders CW, Katz J (1995) The use of interferon alfa-2a for life-threatening hemangiomas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 121:690–693
78. Mancini AJ, Smoller BR (1996) Proliferation and apoptosis within juvenile capillary hemangiomas. *Am J Dermatopathol* 18:505–514
79. Margileth A, Museles M (1965) Cutaneous hemangiomas in children. *JAMA* 194:135–138
80. Morrell A, Willshaw H (1991) Normalisation of refractive error after steroid injection for adnexal hemangiomas. *Br J Ophthalmol* 75:301–305
81. Motwani MV, Simon JW, Pickering JD, Catalan RA, Jenkins PL (1995) Steroid injection versus conservative treatment of anisometropia amblyopia in juvenile adnexal hemangioma. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 32:26–28
82. Mueller BU, Mulliken JB (1999) The infant with a vascular tumor. *Semin Perinatol* 23:332–340
83. Mulliken J, Glowacki J (1982) Hemangiomas and vascular malformations in infants and children: a classification based on endothelial characteristics. *Plast Reconstruct Surg* 69:412–422
84. Mulliken JB (1991) A plea for a biologic approach to hemangiomas of infancy. *Arch Dermatol* 127:243–244
85. Mulliken JB, Glowacki J, Katz B et al. (1982) Classification of pediatric vascular lesions. *Plast Reconstruct Surg* 70:120–121
86. Mulliken JB, Young A (1988) Vascular birthmarks: hemangiomas and malformations. Saunders, Philadelphia
87. Noorden von G (1978) Application of basic research data to clinical amblyopia. *Ophthalmology* 85:596–604
88. Ozsoylu S (1999) Megadose methylprednisolone for Kasabach-Merritt syndrome. *Pediatr Hematol Oncol* 16:373–374
89. Powell J (1999) Update on hemangiomas and vascular malformations. *Curr Opin Pediatr* 11:457–463
90. Robb R (1977) Refractive errors associated with hemangiomas of the eyelid and orbit in infancy. *Am J Ophthalmol* 83:52–58
91. Rohrbach J, Lieb W (1998) Tumoren des Auges und seiner Adnexe. Schattauer, Stuttgart
92. Ruttum MS, Abrams GW, Harris GJ, Ellis MK (1993) Bilateral retinal embolization associated with intralesional corticosteroid injection for capillary hemangioma of infancy [see comments]. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 30:4–7
93. Schulz E (1982) Deprivationsamblyopie und Refraktionsanomalie bei frühkindlichen Lidhämangiomen. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 181:192–194
94. Shields CL, Shields JA, Minzter R, Singh AD (2000) Cutaneous capillary hemangiomas of the eyelid, scalp, and digits in premature triplets. *Am J Ophthalmol* 129:528–531
95. Shields J (1989) Diagnosis and management of orbital tumors. W.B. Saunders, Philadelphia London Toronto
96. Shorr N, Goldberg RA, David LM (1988) Laser treatment of juvenile hemangioma. *Ophthalm Plast Reconstr Surg* 4:131–134
97. Stigmar G, Crawford J, Ward C, Thomson H (1978) Ophthalmic sequelae of infantile hemangiomas of the eyelid and orbit. *Am J Ophthalmol* 85:806–813
98. Szlachetka DM (1998) Kasabach-Merritt syndrome: a case review. *Neonatal Netw* 17:7–15
99. Takahashi K, Mulliken J, Kozakewich H, Rogers R, Folkman J, Ezekowitz R (1994) Cellular markers that distinguish the phases of hemangioma during infancy and childhood. *J Clin Invest* 93:2357–2364
100. Talmi Y, Kalmanovitch M, Zohar Y (1988) Thyroid carcinoma, cataract and hearing loss in a patient after irradiation for facial hemangioma. *J Laryngol Otol* 102:91–92
101. Tamayo L, Ortiz DM, Orozco-Covarrubias L, Duran-McKinster C, Mora MA, Avila E, Teixeira F, Ruiz-Maldonado R (1997) Therapeutic efficacy of interferon alfa-2b in infants with life-threatening giant hemangiomas. *Arch Dermatol* 133:1567–1571
102. Thierfelder S, Hagen R, Sold-Darseff JE, Uhlmann A (1996) Magnesium-Spückung zur Therapie eines kindlichen Hämangioms im Bereich der Schläfe, Unterlid und Orbita. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 208:243–245
103. Thomson H, Ward C, Crawford J, Stigmar G (1979) Hemangiomas of the eyelid: visual complications and prophylactic concepts. *Plast Reconstruct Surg* 63:641–647
104. Walker RS, Custer PL, Nerad JA (1994) Surgical excision of periorbital capillary hemangiomas. *Ophthalmology* 101:1333–1340
105. Ward CM, Buchanan R (1977) Haemangiosarcoma following irradiation of a haemangioma of the face. (Case report). *J Maxillofac Surg* 5:164–166
106. Weiss A (1989) Adrenal suppression after corticosteroid injection of periorbital hemangiomas. *Am J Ophthalmol* 107:518–522
107. Werner JA, Lippert BM, Gottschlich S, Folz BJ, Fleiner B, Hoefl S, Rudert H (1998) Ultrasound-guided interstitial Nd: YAG laser treatment of voluminous hemangiomas and vascular malformations in 92 patients. *Laryngoscope* 108:463–470
108. White CW (1990) Treatment of hemangiomas with recombinant interferon alfa. *Semin Hematol* 27:15–22
109. Zadok D, Levy Y, Nemet P (1996) Regression of remote capillary haemangioma after local intralesional injection of corticosteroids [letter]. *Eye* 10:759

Ihre Abonentennummer

<input type="text"/>	/	<input type="text"/>	<input type="text"/>						
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	---	----------------------	----------------------



Wenn Ihre Abonentennummer vor dem Schrägstrich weniger als sieben Ziffern aufweist, füllen Sie die verbliebenen Felder vorne bitte mit Nullen auf.

Druckschrift erforderlich

Vorname/ Name:

Straße:

Plz./Ort:

Fax:

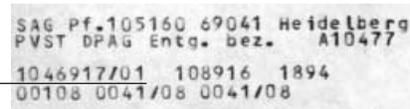
Wenn Sie an der Zertifizierung teilnehmen möchten, verwenden Sie bitte den maschinenlesbaren Originalfragebogen aus Ihrer Zeitschrift. Der hier in LINK aufgelegte Fragebogen ist nicht maschinenlesbar und kann deswegen für die Auswertung nicht berücksichtigt werden. Alternativ besteht auch die Möglichkeit der Online-Zertifizierung unter <http://www.medinonline.de>

⇓ Faxanschlag ⇓

Dieser Antwortbogen bezieht sich auf die Fragen des vorausgehenden Weiter- und Fortbildungsbeitrags.

Aus Gründen der korrekten Identifizierung können an dieser Aktion nur Individualabonnenten von DER OPHTHALMOLOGE teilnehmen; deswegen ist die Angabe Ihrer Abonentennummer obligatorisch. Ihre Abonentennummer finden Sie auf dem Adressaufkleber Ihrer Zeitschrift zu Beginn der dritten Zeile bzw. auf Ihrer Rechnung neben dem Wort „Auftragsnummer“. Ihre Abonentennummer besteht aus bis zu sieben Ziffern, einem Schrägstrich und zwei darauffolgenden Ziffern (siehe rechts).

(In Ausnahmefällen fragen Sie nach Ihrer Abonentennummer unter 06221/3450.)



Abonentennummer (Beispiel)

Nicht komplett ausgefüllte oder unleserliche Fragebögen bzw. Fragebögen mit falscher Abonentennummer bzw. falscher Faxnummer können nicht berücksichtigt werden. Darum sollte auf dem maschinenlesbaren Bogen nichts durchgestrichen oder überschrieben werden.

Die richtigen Antworten erscheinen in der übernächsten Ausgabe von DER OPHTHALMOLOGE am Ende der Rubrik „Weiter- und Fortbildung“.

**Im Dezember 2001 faxen wir Ihnen das nächste Mal die Auswertung Ihrer eingesandten Antwortbögen zu. Darum benötigen wir zwingend Ihre Faxnummer.**

Noch einfacher ist die Teilnahme online unter [www.medinonline.de](http://www.medinonline.de). Wenn Sie Ihren Fragebogen online ausfüllen, erhalten Sie die Auswertung per E-Mail. Zusätzlich können Online-Nutzer Ihren aktuellen Ergebnisstand jederzeit abrufen; das aktuelle Ergebnis natürlich erst nach dem Einsendeschluss.

Mit dem Absenden des Antwortbogens stimme ich zu, dass meine Daten für die Auswertung der Zertifizierungsbögen gespeichert werden und ich an die angegebene Faxnummer eine Auswertung geschickt bekomme. Der Verlag versichert, dass die Daten nur zu diesem Zweck verwendet werden.

Einsendeschluss (Eingang im Verlag) ist der 06.02.2002

Senden Sie den Fragebogen bitte nicht auf dem Postweg zurück, sondern an: **Fax-Nummer: 06221/616477** (nur in Originalgröße faxen)

Antwortfeld: (nur eine Antwort pro Frage ankreuzen)

	a	b	c	d	e
1	<input type="checkbox"/>				
2	<input type="checkbox"/>				
3	<input type="checkbox"/>				
4	<input type="checkbox"/>				
5	<input type="checkbox"/>				
6	<input type="checkbox"/>				
7	<input type="checkbox"/>				
8	<input type="checkbox"/>				
9	<input type="checkbox"/>				
10	<input type="checkbox"/>				

⇓ Faxanschlag ⇓

-----

Ort, Datum  Unterschrift

s003470100569