

Hämangiome im Säuglings- und Kindesalter

Redaktion:

Prof. Dr. med. U. Hohenleutner, Regensburg
Prof. Dr. med. M. Landthaler, Regensburg
Prof. Dr. med. H. Hamm, Würzburg
Prof. Dr. med. G. Sebastian, Dresden

Leiter der Subkommission Operative Dermatologie:

Prof. Dr. med. G. Sebastian

Inhalt

1. Definition
2. Epidemiologie und Klinik
3. Komplikationen durch Hämangiome
4. Diagnostik
 - 4.1 Abgrenzung Hämangiom – vaskuläre Fehlbildung
 - 4.2 Einteilung der Hämangiome je nach Entwicklungsphase
 - 4.3 Sonografische Diagnostik
 - 4.4 Weiterführende diagnostische Maßnahmen
5. Therapie
 - 5.1 Lasertherapie
 - 5.2 Kryotherapie
 - 5.3 Operative Therapie
 - 5.4 Therapeutische Alternativen
 - 5.5 Systemische Therapieverfahren
6. Nachsorge

Literatur

Korrespondenzanschriften und Leitlinienklasse

1. Definition

Hämangiome des Säuglings- und Kleinkindalters sind echte proliferierende vaskuläre Tumoren. Sie zeichnen sich aus durch eine dreiphasige Abfolge von Wachstum, Stillstand und obligater Regression und müssen von den Fehlbildungen des Gefäßsystems - arteriell, venös, lymphatisch oder kombiniert - abgegrenzt werden [9,13,18-20,23]. Letztere sind keine echten vaskulären Neoplasien, sondern Malformationen ohne akute Proliferationstendenz, allerdings auch ohne wesentliche Spontanregression. Im Hinblick auf das zu wählende Vorgehen, aktiv oder abwartend, ist eine möglichst frühzeitige Unterscheidung zwischen Hämangiom und vaskulärer Malformation erforderlich.

2. Epidemiologie und Klinik

Säuglingshämangiome sind häufig; sie sind bei 8 – 12 % aller Säuglinge zu finden, bei Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht unter 1 kg in bis zu 22 %. Das weibliche Geschlecht ist bevorzugt betroffen (3–5:1) [5,9,13,19,20,35].

Hämangiome können zwar schon bei Geburt vorhanden sein, treten jedoch am häufigsten erst in den ersten Tagen oder Wochen nach der Geburt auf und zeigen etwa zur Hälfte Vorläuferläsionen, wie umschriebene Teleangiektasien, anämische, rötliche oder bläuliche Makulae oder Naevus flammeus-artige Veränderungen.

Während der folgenden Wachstumsphase proliferiert das Hämangiom unterschiedlich rasch; die Wachstumsphase dauert meist 3 – 9, in Einzelfällen bis zu 18 Monate. Das Wachstum kann in einer Flächenausbreitung, in exophytischem Wachstum oder in endophytisch subkutaner Proliferation bestehen, häufig sind auch Kombinationen.

Die Wachstumsphase wird gefolgt von einer Stillstandsphase, der sich obligat die Rückbildungs- oder Regressionsphase anschließt. Diese ist meistens bis zum 7. bis 9. Lebensjahr abgeschlossen, insbesondere bei kleinen Hämangiomen wird nicht selten eine vollständige Abheilung ohne Residuen gesehen.

Bei größeren Hämangiomen bleiben häufig Teleangiektasien, atrophische, vermehrt fältelbare Haut, Hyper- oder Hypopigmentierungen oder auch wammenartige Faltenbildungen aus fibrös-lipomatösem Gewebe zurück. Diese Residuen sind um so ausgeprägter, je größer das Hämangiom vor dem Eintritt in die Stillstands- und Regressionsphase war [5,7,9,13,14,19,20,35,36].

3. Komplikationen durch Hämangiome

Bei nicht rasch progredienten und weniger ausgedehnten Säuglingshämangiomen, insbesondere bei Stamm- und Extremitätenlokalisation, ist in der Regel nicht mit Komplikationen zu rechnen.

Bei Hämangiomen im Gesicht sind, je nach Ausdehnung und Größe des Hämangioms, die verbleibenden Residuen (s. o.) oft ästhetisch störend. Insbesondere in dieser Lokalisation ist es daher wichtig, durch aktive Behandlung möglichst früh die Stillstands- oder Regressionsphase einzuleiten.

Bei peri- oder intraorbitaler Lokalisation der Hämangiome kann die Behinderung der Augenöffnung zu irreversibler Amblyopie führen. Darüber hinaus beinhalten peri- oder intraorbital lokalisierte Hämangiome die Gefahr einer Bulbuskompression mit Anisometropie und Astigmatismus, ebenfalls im Extremfall mit der Konsequenz der Erblindung. Frühzeitige Kooperation mit einem pädiatrisch erfahrenen Augenarzt ist hier anzuraten [20,22].

Periorale Lokalisation kann zu Behinderung bei der Nahrungsaufnahme, zu dauerhaften Deformierungen der Lippen sowie zu Unterkiefer- und Zahnstellungsanomalien führen. Ähnliches gilt für die Nase mit der Konsequenz von Nasenskelettanomalien oder Verlegung der Nasenatmung. An den Ohren führen stark vaskularisierte Hämangiome nicht selten zu Hypertrophie des Ohrwachstums und Knorpeldeformierungen [36].

Im Anogenitalbereich lokalisierte Hämangiome scheinen eine besonders ausgeprägte Tendenz zur Ulzeration zu besitzen und führen damit zu Komplikationen wie Blutungen, Infektionen, Schmerzen und Dermatitis.

Sehr große und ausgedehnte Hämangiome mit oder ohne Ulzeration können zu Kreislauf-, Blutungs- und Gerinnungskomplikationen führen, hier muss enge Zusammenarbeit mit dem Pädiater erfolgen.

Vor allem subkutan bzw. diffus infiltrierende Hämangiome im zentrofazialen Bereich (insbesondere Lippenhämangiome und die sog. Cyrano-Hämangiome der Nase) zeigen oft eine unbefriedigende Involutionstendenz und erfordern häufiger als andere Hämangiome frühzeitig operative therapeutische Maßnahmen [36].

Zusammengefasst können daher folgende Hämangiome als Problemhämangiome definiert werden, welche meist eines aktiven Vorgehens bedürfen:

Hämangiome des Gesichtes, insbesondere im Periorbital-, Perioral- und Ohrbereich, Hämangiome der Lippen und der Nase sowie Hämangiome im Anogenitalbereich.

4. Diagnostik

Die Diagnostik bei Hämangiomen hat in erster Linie zwei Hauptfragen zu klären: Liegt ein echtes Hämangiom oder eine vaskuläre Fehlbildung vor? Bei Vorliegen eines Hämangioms: Befindet sich das Hämangiom noch in seiner Proliferationsphase oder ist bereits die Stillstands- oder Regressionsphase eingetreten? Bei bestimmten Hämangiomen ist darüber hinaus eine weiterführende Diagnostik zum Ausschluss von Organkomplikationen erforderlich.

4.1. Abgrenzung Hämangiom – vaskuläre Fehlbildung

Im Unterschied zu Hämangiomen sind vaskuläre Fehlbildungen bereits bei Geburt angelegt, müssen zu diesem Zeitpunkt jedoch noch nicht klinisch manifest sein. Sie werden häufig erst im späteren Lebensalter aufgrund zunehmender Gefäßektasie klinisch erkennbar. Einige wichtige Differenzierungskriterien zwischen kindlichen

Hämangiomen und vaskulären Fehlbildungen sind in Tabelle 1 aufgeführt. Anhand der dort beschriebenen Kriterien kann eine Differenzierung zwischen Hämangiomen und vaskulärer Fehlbildung versucht werden [9,20,36].

Tabelle 1: Abgrenzung Hämangiom – vaskuläre Fehlbildung (nach [20])

Kindliche Hämangiome	Vaskuläre Fehlbildungen
Entstehung in der 1.-4. Lebenswoche, Größenzunahme in den ersten 12 Monaten	Bei Geburt angelegt, oft erst spätere Manifestation
Obligate Regressionsphase	Keine Regressionstendenz, eher zunehmende Ektasie bei fehlender echter Progression
Meist nicht vollständig ausdrückbar	Oft ausdrückbar, Umfangs- und Längendifferenzen, Temperaturdifferenz
Histologisch Proliferation von Endothelzellen Mastzellen vermehrt	Histologisch ektatische Gefäße, Gefäßverschlüsse, variable Wanddicke oder gestörter Wandaufbau
Blutfluss hoch	Blutfluss meist niedrig, bei AV-Fisteln hoch
Muskel- und Skelettbeteiligung selten	Muskel- und Skelettbeteiligung häufig.

Insbesondere bei Vorläuferläsionen oder Naevus-flammeus-artigen Veränderungen kann häufig zum Zeitpunkt der ersten Feststellung keine endgültige Entscheidung zwischen Hämangiom (H) und vaskulärer Fehlbildung (VF) getroffen werden. Hier sind kurzfristige klinische Kontrollen zur Beobachtung des Proliferationsverhaltens der Veränderung erforderlich.

Mit das wichtigste diagnostische Instrument ist hierbei die Anamnese. Ein typischer Ablauf von Initialläsion, Wachstums- und Regressionsphase schließt eine vaskuläre Fehlbildung nahezu aus.

Hilfreich für die Unterscheidung zwischen H und VF können drei Fragen (nach Waner und Suen, [36]) sein:

- | | |
|---|---------------------------|
| - War die Veränderung bei Geburt vorhanden? | Ja: eher VF, nein: eher H |
| - Ist sie größer geworden? | Ja: eher H, nein: eher VF |
| - Ist sie kleiner geworden? | Ja: eher H, nein: eher VF |

4.2 Einteilung der Hämangiome je nach Entwicklungsphase:

Auch hier ist die Anamnese entscheidend wichtig. Häufig können die Eltern eine klare Aussage treffen, ob das Hämangiom noch wächst oder bereits in die Stillstands- oder Regressionsphase eingetreten ist. In Zweifelsfällen sind auch hier kurzfristige klinische Kontrollen mit genauer Vermessung und Fotodokumentation angezeigt. Auch in Bezug auf die Festlegung des weiteren Vorgehens hat sich eine Einteilung der Hämangiome nach klinischen Kategorien bewährt:

- Initiale Hämangiome (<5 mm),
- plan-flächige H. (teleangiektatisch im Hautniveau oder plaqueartig erhaben),
- segmentale H. (häufig mit assoziierter Organbeteiligung),
- kutan-knotige H. (klassische sog. Erdbeerhämangiome ohne aktuell nachweisbaren subkutanen Anteil),
- kombinierte H. (flächiger oder knotiger kutaner Anteil + subkutaner Anteil),
- rein subkutane Hämangiome (ausgeprägte subkutane Infiltration, oberflächlich lediglich vereinzelte Gefäße).

Den jeweiligen Kategorien ist dann wiederum die aktuelle Wachstumsphase (Proliferation, Stillstand, Regression) zuzuordnen.

4.3 Sonographische Diagnostik:

Die moderne Sonographie mit 7,5- oder 10-Megahertz-Geräten, insbesondere auch die farbkodierte Duplexsonographie, erlaubt wertvolle zusätzliche Aussagen sowohl über die Ausdehnung als auch über die Vaskularisierung der Hämangiome. Lässt sich ein klinisch unkompliziertes Hämangiom durch Anamnese und Untersuchung ausreichend einordnen, ist sicherlich nicht in jedem Fall eine Sonographie

erforderlich. Insbesondere bei größeren Hämangiomen und der Frage, ob sich diese noch in der Wachstumsphase befinden, ist die sonographische Untersuchung hilfreich. Wird sonographisch eine starke Vaskularisation nachgewiesen, ist dies einen deutlichen Hinweis, dass sich dieses Hämangiom noch in der Wachstumsphase befindet. Andererseits bedeutet eine geringe oder im Verlauf deutlich abnehmende Vaskularisation, dass sich das Hämangiom trotz vielleicht klinisch fraglicher Rückbildung in der stabilen bzw. am Übergang in die Regressionsphase befindet. Hiervon sind u. U. therapeutische Konsequenzen abzuleiten. Auch zur Planung vor operativer oder intraläsionaler Lasertherapie ist die Sonographie gut geeignet [15,24].

4.4 Weiterführende diagnostische Maßnahmen:

Bei komplizierten oder lebensbedrohlichen Hämangiomen, vor allem solchen in den o. g. Problemlokalisationen, können in Einzelfällen weiterführende Untersuchungen wie Magnetresonanz- oder Computertomographie bei Verdacht auf Knochen-, Augen- oder ZNS-Beteiligung oder Angiographien zur Frage einer möglichen Embolisation erforderlich werden. Insbesondere bei diesen komplizierten Hämangiomen ist ein frühzeitiger interdisziplinärer diagnostischer und therapeutischer Ansatz wichtig.

Ausgedehnte Hämangiome der unteren Gesichtshälfte können ein Hinweis auf Mitbeteiligung der Atemwege sein, hier sind besonders engmaschige Kontrollen erforderlich. Darüber hinaus ist bei ausgedehnten Hämangiomen im Kopf/Halsbereich auch an das sog. PHACES-Syndrom (Tab. 2) zu denken, eine entsprechende pädiatrische Diagnostik ist hier zu empfehlen.

Bei flächigen oder ausgedehnten teleangiektatischen Hämangiomen des Lumbosakralbereiches muss an das Vorliegen weiterer Fehlbildungen gedacht werden. Die gefährlichste hiervon ist die spinale Dysraphie, da sie zu spätmanifesten Lähmungserscheinungen führen kann. Auch hier ist eine frühzeitige bildgebende Diagnostik angezeigt [35].

Beim multiplen Hämangiomen der Haut kann eine diffuse neonatale Hämangiomatose vorliegen, auch hier ist die frühzeitige Zusammenarbeit mit dem Pädiater zum Ausschluss behandlungsbedürftiger Organhämangiome erforderlich. Tabelle 2 fasst die assoziierten Erkrankungen bei Hämangiomen zusammen (nach [35]).

Tabelle 2: Assoziierte Erkrankungen bei Hämangiomen (nach [35])

Diffuse neonatale Hämangiomatose	Beteiligung von Haut, Leber, Lunge, ZNS, Gastrointestinaltrakt; Herzversagen, Blutungen
PHACES-Syndrom	P osterior fossa malformations H emangiomas (plaque-like facial) A rterial anomalies C ardiac anomalies, aortal coarctation E ye anomalies S ternal clefts / supraumbilical raphe
Lumbosakrale Hämangiome	Okkultes spinaler Dysraphismus
Hämangiome im 'Bartbereich'	Subglottische Hämangiome
Hämangiome über der Parotis	Einwachsen in die Drüse, Gehörgangsverlegung, Knochendefekte der Mandibula
Kasabach-Merritt-Syndrom	Bei kaposiformen Hämangioendotheliomen und büschelartigen Angiomen: Thrombozytopenie, Verbrauchskoagulopathie

5. Therapie

Da die Säuglingshämangiome prinzipiell selbstlimitierte Tumoren sind, welche eine obligate Regressionsphase besitzen, muss die Indikation zum aktiven therapeutischen Vorgehen individuell gestellt werden.

Generell gilt, dass Hämangiome in sog. Problemzonen (Definition s. o.) einer möglichst frühen Behandlung unterzogen werden sollten, um möglichen Komplikationen vorzubeugen.

Bei kleinen, unkomplizierten Hämangiomen in unproblematischer Lokalisation an Stamm und Extremitäten kann eine frühe Behandlung erwogen werden, um Komplikationen durch stärker proliferierende Hämangiome vorzubeugen. Es kann jedoch auch eine abwartende Haltung vertreten werden; dies insbesondere, da eine randomisierte Studie gezeigt hat, dass durch eine frühzeitige Lasertherapie aller initialen Hämangiome sowie deren Vorläuferläsionen im Vergleich zu einer unbehandelten Kontrollgruppe keine wesentlichen Vorteile zu erzielen waren [1]. Bei ausgedehnten, stärker proliferierenden oder bereits mit Komplikationen behafteten Hämangiomen sollte eine Behandlung angestrebt werden, wenn dies erfolgversprechend und ohne schwerwiegende Nebenwirkungen möglich ist.

Bei Hämangiomen, die ihre Stillstands- oder Regressionsphase erreicht haben, ist in der Regel eine abwartende Haltung zu empfehlen, da durch weitere Therapien in diesem Stadium meist keine Verbesserung des auch nach Spontanregression zu erwartenden kosmetischen Ergebnisses möglich ist. Wenn durch diese Hämangiome jedoch akute Komplikationen zu befürchten sind oder durch ausgedehnte Ulzerationen im Rahmen der Regressionsphase Schmerzen und Superinfektion aufgetreten sind, ist eine Therapie anzustreben.

5.1 Lasertherapie:

Der Einsatz der Laser- oder Intense-Pulsed-Light (IPL)-Therapie, insbesondere der blitzlampengepumpten Farbstoff-Laser (FPDL), hat weite Verbreitung bei der Therapie von Hämangiomen gefunden. Insbesondere bei initialen Hämangiomen, planen oder großen flächigen Hämangiomen sowie den klassischen kleinknotig-

kutanen Hämangiomen ohne wesentlichen subkutanen Anteil ist die Lasertherapie gut wirksam. Die Behandlung ist einfach, meist rasch und ohne anästhesierende Maßnahmen durchführbar. Nebenwirkungen sind sehr selten. Gelegentlich werden Bläschen und Krusten gesehen, die obligate Blauschwarzverfärbung durch Koagulation von Blutgefäßen verschwindet innerhalb von 14 Tagen.

Durch ein- oder mehrfache Behandlung lässt sich das Behandlungsziel, d. h. eine Verhinderung der weiteren Progression und/oder die Induktion der Regressionsphase, in der weit überwiegenden Zahl der initialen und klassischen kleinknotig-kutanen Hämangiome erreichen. Subkutane Hämangiome sind dieser Behandlung weniger gut zugänglich. Insbesondere bei ausgedehnten, rasch proliferierenden, kutan-subkutanen Veränderungen ist die FPD-Lasertherapie meist wenig wirksam, eine ein- bis zweimalige oberflächliche Behandlung führt jedoch in einzelnen Fällen zur Induktion der Regressionsphase auch des subkutanen Anteils und kann daher vor der Durchführung invasiverer therapeutischer Maßnahmen erwogen werden [11,12,25,28].

Die Nd:YAG-Laser ermöglichen aufgrund ihrer tieferen Koagulationswirkung von 5 – 7 mm eine aggressivere Therapie. Diese kann sowohl perkutan unter Eis- oder Eiswasserkühlung als auch intraläsional über Quartzfasern durchgeführt werden. Hierzu ist allerdings meist eine Allgemeinnarkose erforderlich. Bei komplizierten Läsionen empfiehlt sich eine intraoperative Ultraschallkontrolle. Nach anfänglich ausgeprägter Schwellungsphase lassen sich häufig gute Remissionen induzieren; auch zur Reduktion des Hämangiomvolumens vor einem geplanten operativen Eingriff ist diese Methode gut einsetzbar [10,17,20,24,30,37].

5.2 Kryotherapie

Die Kryotherapie, insbesondere im Kontaktverfahren, ist für die Behandlung von initialen und kutan-knotigen Hämangiomen ebenfalls etabliert. Nebenwirkungen wie Narben sind bei sachgerechtem Einsatz selten, die exsudative Phase mit Blasen und Krusten ist jedoch stärker ausgeprägt als bei der Lasertherapie. Durch die während der Vereisung mögliche Kompression lassen sich insbesondere dickere Hämangiome effektiv und rasch behandeln. Bei sachgerechter Durchführung der

Kryotherapie sind die Ergebnisse denen nach Lasertherapie vergleichbar [4,20,29,40]. Für flächige Hämangiome ist diese Methode ungeeignet.

5.3 Operative Therapie

Die Exzision, stellt die einzig definitive Behandlungsmöglichkeit eines Hämangioms dar. Insbesondere wenn Komplikationen drohen, eine operative Entfernung gut möglich ist und die obligate Narbe keine ästhetische oder funktionelle Beeinträchtigung darstellen wird, ist eine Operation indiziert. Vor allem bei subkutan infiltrierenden Hämangiomen im Nasen- und Lippenbereich ist die (Teil-) Exzision mit oder ohne vorherige Volumenreduktion durch den Nd:YAG-Laser häufig die einzig erfolgversprechende Therapiemöglichkeit [10,13,20].

5.4 Therapeutische Alternativen

Als etabliert kann auch der Einsatz von embolisierenden Verfahren, z. B. mit sklerosierenden oder verklebenden Agentien wie Polidocanol oder Fibrinkleber, gelten. Zu beachten sind hier jedoch insbesondere bei ausgedehnten Hämangiomen die venöse und arterielle Zu- und Abflusssituation. Im Zweifelsfall ist hier eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit interventionellen Radiologen und entsprechend erfahrenen Kinderchirurgen anzustreben [20,34,38,39].

Für ausgedehnte Hämangiome, insbesondere in peri- und intraorbitaler Lokalisation, wurde auch die Spickungstherapie mit oxidierenden Metallen wie Kupfer oder Magnesium mit gutem Erfolg beschrieben. Auch hierfür ist ein interdisziplinärer Ansatz in spezialisierten Zentren erforderlich [21,31,33].

Für umschriebene Hämangiome wurde alternativ oder in Kombination die intraläsionale Injektion von Glukokortikosteroid-Kristallsuspension beschrieben. Hier sind allerdings Komplikationen wie Kristallembolisationen möglich. Die Anwendung ist nur Erfahrenen zu empfehlen [3,16].

Eine adjuvante, im Einzelfall auch alleinige, topische Therapie mit potenten Glukokortikoid-Cremes wurde für flache periorbitale Hämangiome beschrieben [6].

5.5 Systemische Therapieverfahren

Bei großen, rasch proliferierenden und/oder komplizierten Hämangiomen sind nicht selten systemische Therapiemaßnahmen erforderlich. Bewährt hat sich der Einsatz von Glukokortikoiden in einer Dosierung von 2 – 3 mg Prednisolonäquivalent/kg KG (in Einzelfällen bis 5 mg/kg KG möglich). Die Ansprechrate liegt bei 60 – 70 %, die Therapie ist meist langfristig über Wochen und Monate bei langsamer Dosisreduktion erforderlich. Sehr häufig wird dabei eine reversible Wachstumsverzögerung des Säuglings beobachtet, ferner sind Immunsuppression, Hypertension und gastrointestinale Probleme zu bedenken. Eine solche systemische Therapie bedarf der Zusammenarbeit mit dem Pädiater [5,26,35].

Bei lebensbedrohlichen Hämangiomen, welche auf eine Glukokortikoid-Therapie nicht ansprechen, wurde der Einsatz von Interferon-alpha beschrieben. Die Dosierung beträgt hier 3 Mio U/m² KOF pro Tag. Nebenwirkungen wie Irritabilität, Neutropenie und Erhöhung der Leberenzyme sind häufig. Die gefürchtetste Komplikation ist die spastische Diplegie, welche in bis zu 20 % der Patienten beobachtet wurde und in Einzelfällen irreversibel sein kann. Auch diese Therapie ist über Monate erforderlich und ist derzeit als ultima ratio anzusehen [2,8,27,32].

6. Nachsorge

Das Ziel jeder Therapie ist nicht die komplette Rückbildung des Hämangioms, sondern die Induktion der Stillstands- oder Regressionsphase und damit die effektive Verhütung von Akut- und Spät komplikationen.

Je nach Lokalisation und Ausdehnung des Hämangioms verbleiben nicht selten ästhetisch und/oder funktionell unbefriedigende Restzustände. Für diese Veränderungen sollte nach weitgehendem Abschluss der Regressionsphase des Hämangioms ein Therapieplan erstellt werden, der es im Idealfall ermöglicht,

insbesondere in sichtbaren Bereichen der Haut sitzende Hämangiomreste bis zum Eintritt des Kindes in die Schule zu beseitigen.

Bei Hämangiomresten oder fibrös-lipomatösen Lappenbildungen ist in erster Linie eine Exzision empfehlenswert.

Bei verbliebenen Teleangiectasien ist der Einsatz der Lasertherapie zweckmäßig, z. B. des Argon-Lasers, des 532 nm-frequenzverdoppelten Nd:YAG-Lasers oder der blitzlampengepulsten Farbstoff-Laser. Stärker kalibrige teleangiectatische Gefäße lassen sich mit gutem Erfolg mit den modernen, länger gepulsten Nd:YAG-Lasern behandeln.

Hyperpigmentierungen sind nicht selten einer Behandlung mit den ultrakurzgepulsten Lasergeräten (Q-switch-Rubin-Laser, Q-switch-Nd:YAG-Laser) zugänglich.

Bei Narbenbildungen, z. B. nach Ulzeration, sind die etablierten Verfahren der Narbentherapie (Dermabrasion, Laserabrasion etc.) einsetzbar.

Literatur

1. Batta K, Goodyear HM, Moss C, Williams HC, Hiller L, Waters R (2002) Randomised controlled study of early pulsed dye laser treatment of uncomplicated childhood hemangiomas: results of a 1-year analysis. *Lancet* 360: 521-527
2. Blei F, Orlow SJ, Geronemus RG (1993) Interferon alfa-2a therapy for extensive perianal and lower extremity hemangioma. *J Am Acad Dermatol* 29: 98-99
3. Chowdri NA, Darzi MA, Fazili Z, Iqbal S (1994) Intralesional corticosteroid therapy for childhood cutaneous hemangiomas. *Ann Plast Surg* 33: 46-51
4. Cremer HJ, Djawari D (1994) Frühtherapie der kutanen Hämangiome mit der Kontaktkryochirurgie. *pädiatr prax* 47: 633-650
5. Drolet BA, Esterly NB, Frieden IJ (1999) Hemangiomas in children. *New Engl J Med* 341: 173-181
6. Elsas FJ, Lewis AR (1994) Topical treatment of periocular capillary hemangioma. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 31: 153-156
7. Enjolras O (1997) Classification and management of the various superficial vascular anomalies: Hemangiomas and vascular malformations. *J Dermatol* 24: 701-710
8. Ezekowitz RA, Mulliken JB, Folkman J (1992) Interferon alfa-2a therapy for life-threatening hemangiomas of infancy. *N Engl J Med* 326: 1456-1463
9. Frieden IJ (1997) Management of hemangiomas. Special Symposium. *Pediatr Dermatol* 14: 57-83
10. Grantzow R (1996) Kombinierte Laser- und chirurgische Therapie der Hämangiome. *Zbl Haut* 168: 8
11. Hohenleutner S, Badur-Ganter E, Landthaler M, Hohenleutner U (2001) Long-term results in the treatment of childhood hemangioma with the flashlamp-pumped pulsed dye laser: an evaluation of 617 cases. *Lasers Surg Med* 28: 273-277
12. Hohenleutner U, Bäuml W, Karrer S, Michel S, Landthaler M (1996) Die Behandlung kindlicher Hämangiome mit dem blitzlampengepumpten gepulsten Farbstofflaser. *Hautarzt* 47: 183-189
13. Hohenleutner U, Landthaler M (1997) Die Behandlung der Säuglingshämangiome. *Kinderarzt* 28: 989-1000
14. Kautz G, Cremer H (1999) Hämangiome. Springer, Berlin Heidelberg New York
15. Kautz G, Weinhofer F, Bahmer FA (1999) Diagnostische Möglichkeiten bei Hämangiomen. In: Kautz G, Cremer H (Hrsg.) Hämangiome. Springer, Berlin Heidelberg New York: 41-53

16. Kushner BJ, Lemke BN (1993) Bilateral retinal embolization associated with intralesional corticosteroid injection for capillary hemangioma of infancy [letter; comment]. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus* 30: 397-399
17. Landthaler M, Haina D, Brunner R, Waidelich W, Braun-Falco O (1986) Neodymium-YAG laser therapy for vascular lesions. *J Am Acad Dermatol* 14: 107-117
18. Landthaler M, Hohenleutner U (1997) Zur Klassifikation vaskulärer Fehl- und Neubildungen. *Hautarzt* 48: 622-628
19. Landthaler M, Hohenleutner U (1999) *Lasertherapie in der Dermatologie*. Springer, Berlin Heidelberg New York
20. Landthaler M, Hohenleutner U, Vogt T (2002) *Benigne Gefäßfehl- und Neubildungen der Haut*. Blackwell, Berlin Wien
21. Li ZP (1992) Therapeutic coagulation induced in cavernous hemangioma by use of percutaneous copper needles. *Plast Reconstr Surg* 89: 613-622
22. Lieb W, v.Scheven A (2001) Hämangiome im Lidbereich. *Ophthalmologe* 98: 1209-1225
23. Mulliken JB, Glowacki J (1982) Hemangiomas and vascular malformations in infants and children: a classification based on endothelial characteristics. *Plast Reconstr Surg* 69: 412-420
24. Poetke M, Bültmann O, Philipp C, Berlien HP (1998) Hämangiome und vaskuläre Malformationen im Säuglings- und Kindesalter. *Z Dermatologie* 184: 40-47
25. Poetke M, Philipp C, Berlien HP (2000) Flashlamp-pumped pulsed dye laser for hemangiomas in infancy. *Arch Dermatol* 136: 628-632
26. Pongprasit P (1992) Corticosteroid treatment of extensive hemangiomas: analysis of 22 cases in children. *J Med Assoc Thai* 75: 671-679
27. Ricketts RR, Hatley RM, Corden BJ, Sabio H, Howell CG (1994) Interferon-alpha-2a for the treatment of complex hemangiomas of infancy and childhood. *Ann Surg* 219: 605-612
28. Scheepers JH, Quaba AA (1995) Does the pulsed tunable dye laser have a role in the management of infantile hemangiomas? Observations based on 3 year's experience. *Plast Reconstr Surg* 95: 305-312
29. Scholz A, Sebastian G, Baerthold W, Matthaus W, Passler L (1980) Ergebnisse der Kryochirurgie bei der Behandlung benigner vaskulärer Fehl- und Neubildungen. *Arch Geschwulstforsch* 50: 785-793
30. Schuster T, Schmittenebecher P, Grantzow R (1992) Ergebnisse nach perkutaner Laserung hämangiomatöser Fehlbildungen im Kindesalter. *Laser* 92: Abstracts Shaker, Aachen 85
31. Staindl O (1989) Treatment of haemangiomas of the face with magnesium seeds. *Arch Otorhinolaryngol* 246: 213-217

32. Teillac Hamel D, De Prost Y, Bodemer C, Andry P, Enjolras O, Sebag G, Brunelle F, Hubert P, Nihoul Fekete C (1993) Serious childhood angiomas: unsuccessful alpha-2b interferon treatment. A report of four cases. *Br J Dermatol* 129: 473-476
33. Thierfelder S, Hagen R, Sold Darseff JE, Uhlmann A (1996) Magnesium-Spicklung zur Therapie eines kindlichen Hämangioms im Bereich von Schläfe, Unterlid und Orbita. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 208: 243-245
34. Tonner PH, Scholz J (1994) Mögliche Lungenembolie nach Embolisation eines Hämangioms mit Fibrinkleber. *Anaesthesist* 43: 614-617
35. Walker-Metry D, Hebert AA (2000) Benign cutaneous vascular tumors of infancy. *Arch Dermatol* 136: 905-914
36. Waner M, Suen JY (1999) Hemangiomas and vascular malformations of the head and neck. Wiley-Liss, New York
37. Werner JA, Lippert BM, Gottschlich S, Folz BJ, Fleiner B, Hoeft S, Rudert H (1998) Ultrasound-guided interstitial Nd: YAG laser treatment of voluminous hemangiomas and vascular malformations in 92 patients. *Laryngoscope* 108: 463-470
38. Winter H (1996) 20jährige Erfahrungen mit der Sklerosierungstherapie von Hämangiomen. *Zbl Haut* 168: 7
39. Winter H, Dräger E, Sterry W (2000) Sclerotherapy for treatment of hemangiomas. *Dermatol Surg* 26: 105-108
40. Wlotzke U, Michel S, Hohenleutner U (1996) Laser- und Kryotherapie der Säuglingshämangiome im direkten Vergleich. *Zbl Haut* 168: 21-22

Korrespondenzanschriften des Autorengremiums

Subkommission Operative Dermatologie, Leiter:

Prof. Dr. med. Günther Sebastian
Klinik und Poliklinik für Dermatologie
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus
an der Technischen Universität Dresden
Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

Tel.: (03 51) 4 58 22 32
Fax: (03 51) 4 58 57 59
@ Guenther.Sebastian@mailbox.tu-dresden.de

Autorengremium:

Prof. Dr. med. U. Hohenleutner
Klinik für Dermatologie
Klinikum der Universität Regensburg
F.-J.-Strauß-Allee, 93042 Regensburg

Tel.: (09 41) 9 44 96 03
Fax: (09 41) 9 44 96 08
@ Ulrich.Hohenleutner@klinik.uni-regensburg.de

Prof. Dr. med. M. Landthaler
Klinik für Dermatologie
Klinikum der Universität Regensburg
F.-J.-Strauß-Allee, 93042 Regensburg

Tel.: (09 41) 9 44 96 01
Fax: (09 41) 9 44 96 02
@ michael.landthaler@uni-regensburg.de

Prof. Dr. med. H. Hamm
Klinik und Poliklinik für Hautkrankheiten
der Universität Würzburg
J.-Schneider-Str. 2, 97080 Würzburg

Tel.: (09 31) 20 12 67 38
Fax: (09 31) 20 12 64 62
@ Hamm_H@klinik.uni-wuerzburg.de

Prof. Dr. med. Günther Sebastian
Klinik und Poliklinik für Dermatologie
Universitätsklinikum Carl Gustav Carus
an der Technischen Universität Dresden
Fetscherstraße 74, 01307 Dresden

Tel.: (03 51) 4 58 22 32
Fax: (03 51) 4 58 57 59
@ Guenther.Sebastian@mailbox.tu-dresden.de

Klasse: 1
Stand vom: 06.02.2004
Gültig bis: 31.03.2007
ICD-10 (Ziffer): D 18.00
D 18.01
D 18.05