

Kavernöse Lymphangiome

Cavernous Lymphangiomas

Zusammenfassung

Tiefe kavernöse Lymphangiome (KLA) sind relativ seltene kongenitale Hamartome des lymphatischen Systems und den vaskulären Malformationen zuzuordnen. Nahezu die Hälfte der Fälle tritt im Kopf-Hals-Bereich auf; nur ein kleiner Teil zeigt eine mediastinale Beteiligung. Etwa ein Drittel wird zum Zeitpunkt der Geburt und fast 90% vor dem 5. Lebensjahr diagnostiziert. KLA können jedoch auch erst im Jugend- und Erwachsenenalter klinisch in Erscheinung treten. Zervikale Befunde bei Erwachsenen sind ungewöhnlich. Isolierte supraclaviculäre Läsionen wurden bisher nur in 2 Fällen beschrieben. Anhand der Falldarstellung eines 15-jährigen Jungen mit einem asymptomatischen KLA links supraclaviculär werden Häufigkeit, klinisches Bild sowie diagnostisches und therapeutisches Vorgehen besprochen. KLA fallen als schmerzlose tumorartige kutane und subkutane weiche Schwellung auf. Die bedeckende Haut ist meist unauffällig. Andere zervikothorakale Raumforderungen sind differenzialdiagnostisch abzugrenzen. Das MRT ist die Methode der Wahl, um die Ausdehnung und Beziehungen zu neurovaskulären Strukturen zu erfassen. KLA zeigen jedoch auch im CT ein charakteristisches Bild. Im Halsbereich können KLA sonographisch in der Regel von anderen zervikalen Raumforderungen abgegrenzt werden. Bei Verdacht auf mediastinale Ausdehnung einer zervikalen Läsion ist ein weiterführendes bildgebendes diagnostisches Verfahren obligat. Therapie der Wahl symptomatischer Befunde ist die vollständige chirurgische Entfernung unter Schonung wichtiger anatomischer Strukturen. Massiv infiltrierende KLA im Kopf- und Halsbereich stellen hierbei eine besondere Herausforderung dar. Eine nur partielle Exzision ist mit einer hohen Rezidivrate verbunden. Notwendig ist eine enge interdisziplinäre Kooperation. Diese bildet die Grundlage für eine individuell ausgerichtete Therapieentscheidung.

Abstract

Deep cavernous lymphangiomas (CLA) are relatively rare congenital hamartomas of the lymphatic system. They are linked to the vascular malformations. Almost half of them occur in the head and neck area. Only a small number of them involve the mediastinum. About one third of CLA are diagnosed at time of birth. Approximately 90% are diagnosed before the age of five. However, CLA may also appear clinically in youth or adulthood. Cervical CLA in adults are unusual. CLA limited to the supraclavicular area have been reported in literature only in two cases so far. In this review we discuss the frequency and clinical appearance as well as the diagnostic and therapeutic approach of CLA by means of a case report on a 15 years old boy with an asymptomatic cavernous lymphangioma in the left supraclavicular area. CLA appear as an indolent tumorlike cutaneous and subcutaneous soft swelling. The aspect of the covering skin is usually normal. Other cervicothoracic masses have to be considered as differential diagnosis. MR imaging is preferred to realize the extension of CLA and its connection to neurovascular structures. However, CLA also show a characteristic appearance on CT scan. CLA in the cervical area may be distinguished from other cervical masses by ultrasound examination as a rule. Diagnostic imaging is mandatory when a mediastinal extension of cervical lymphangioma is suspected. Complete surgical removal preserving important anatomic structures is the treatment of choice for symptomatic CLA. Massively infiltrating cervicofacial lesions are particularly challenging. Incomplete removal is connected to a high recurrence rate. An interdisciplinary approach is necessary as it is the basis for an individual therapy.

Institutsangaben

¹ Klinik und Poliklinik für Hautkrankheiten der Universität Leipzig (Kommissarischer Direktor: Prof. Dr. med. M. Sticherling)

² Zentrum für Radiologie der Universität Leipzig

Korrespondenzadresse

Dr. med. H. Ezold · Universitätsklinikum Leipzig AöR · Klinik und Poliklinik für Hautkrankheiten · Stephanstr. 11 · 04103 Leipzig

Bibliografie

Akt Dermatol 2003; 29: 284–288 © Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York · ISSN 0340-2541

Einleitung

Vaskuläre Anomalien können in vaskuläre Neoplasien (echte proliferierende, überwiegend benigne endotheliale Neubildungen; vorwiegend Hämangiome) und vaskuläre Malformationen (Gefäßfehlbildungen ohne Proliferation) unterschieden werden. Zu Letzteren sind unter anderem auch Lymphangiome sowie eine Reihe von Fehlbildungssyndromen zuzuordnen. Während Hämangiome zum Zeitpunkt der Geburt oft noch nicht sichtbar sind, in der Regel postnatal innerhalb der ersten Lebenswochen auftreten und zunächst eine Proliferationsphase, gefolgt von einer ausgedehnten Regressionsphase zeigen, sind vaskuläre Malformationen bei Geburt bereits vorhanden, können zunächst aber klinisch inapparent bleiben und weisen in der Regel ein proportionales Wachstum sowie eine lebenslange Persistenz ohne wesentliche Progressions- oder Regressionsphasen auf, wobei jedoch eine plötzliche Expansion unter bestimmten Einflüssen beobachtet wurde [27].

Fallbericht

Anamnese

Der jetzt 15-jährige Patient bemerkte erstmals im Frühjahr 2001 eine seither unveränderte weiche schmerzlose Schwellung in der linken Schlüsselbeingrube. Ein Trauma in dieser Lokalisation war nicht bekannt. Außer den üblichen Kinderkrankheiten fanden sich anamnestisch keine weiteren Erkrankungen. Die Familienanamnese beider Geschwister und der Eltern ist leer.

Befund

Die klinische Untersuchung zeigt einen ca. 8 × 6 cm großen, weichen, komprimierbaren, druckindolenten, fluktuierenden Tumor links supra- und retroklavikulär, der ebenfalls dorsal am proximalen Rand des M. trapezius palpabel ist. Auf dorsalen Druck tritt die Schwellung links supra- und retroklavikulär deutlich prominenter hervor und umgekehrt. Entzündliche oder epidermale Veränderungen bestehen in diesem Bereich nicht (Abb. 1–3).

Diagnostik

Ultraschallsonographisch (B-Bild, 7,5-MHz-Sonde) ist eine 57 × 88 × 15 mm große, knapp subkutan lokalisierte, bizarr polyzyklisch konfigurierte, scharf – wie abgekapselt –, regelmäßig und glatt begrenzte, komprimierbare, homogen echoleere, septierte Raumforderung mit dorsaler Schallverstärkung und Randschatten nachweisbar. Eine Infiltration in Umgebungsstrukturen oder eine Verbindung zu Gefäßen ist nicht darstellbar. In der Farbduplex-Sonographie ist keine Flussdarstellung möglich. In der PW-Doppler-Ultraschalluntersuchung ist auch im Low Flow kein Fluss, jedoch auf ventrale und dorsale Tumorkompression ein Pendelfluss ableitbar. Unter Valsalva-Atemmanöver tritt keine Veränderung von Größe und Flussverhalten auf.

Die magnetresonanztomographische Untersuchung (MRT) der linken Schulterregion mit oberer Thoraxapertur links (parakoronar, koronar und transversal T2W, transversal T1W, koronar und transversal T1W nach Gd-DTPA i. v.) zeigt links supra- und retroklavikulär eine 5 × 4 × 4 cm große, im Bereich des Fettgewebes liegende septierte und teilweise gekammerte zystische Läsion mit Kontrastmittelauffälligkeit ausschließlich im Septenbereich und



Abb. 1 Tiefes zystisches kavernöses Lymphangiom – klinisches Bild (links supra- und retroklavikulär).

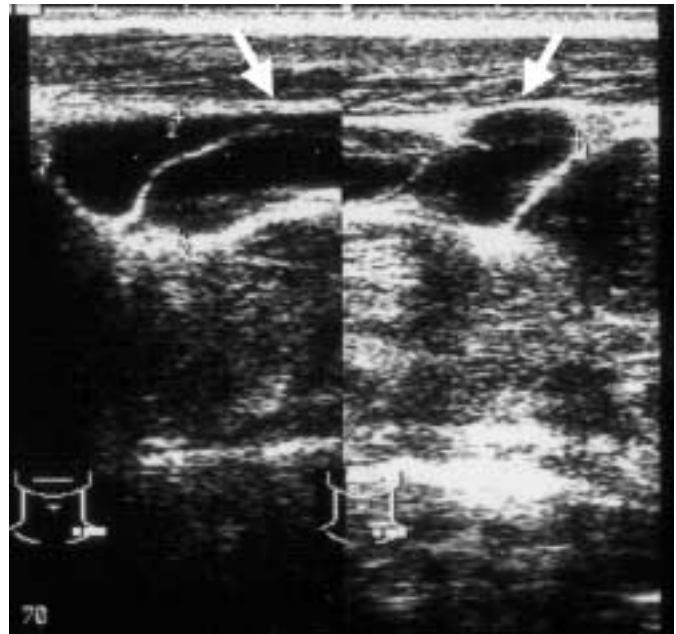


Abb. 2 Tiefes zystisches kavernöses Lymphangiom – sonographisches B-Bild mit Darstellung der Septen (zusammengesetztes Bild) (links supra- und retroklavikulär).

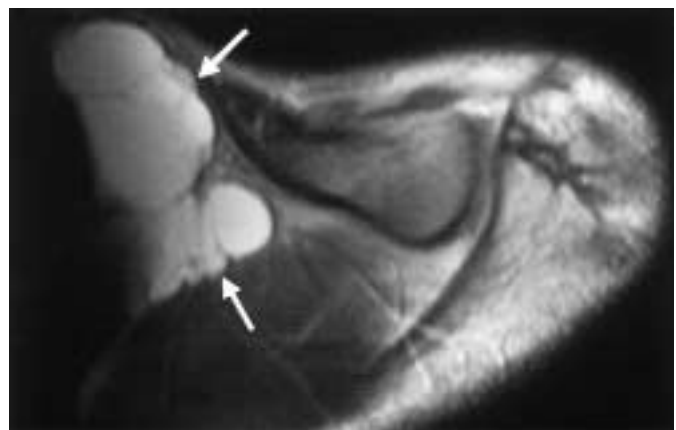


Abb. 3 Tiefes zystisches kavernöses Lymphangiom – magnetresonanztomographische Untersuchung (links supra- und retroklavikulär).

allenfalls diskretem Umgebungsödem. Diese dehnt sich zwischen Clavicula, M. supraspinatus und M. serratus anterior (transversal) und M. trapezius, M. levator scapulae und M. serratus anterior (koronar) aus. Es bestehen keine intrathorakale Penetration, Muskelinfiltration, begleitende Myopathie, noduläre Veränderungen oder begleitende ossäre Veränderungen.

Diagnose

Asymptomatisches, isoliertes, subkutanes, nicht infiltratives, tiefes zystisches kavernöses Lymphangiom links supra- und retroklavikulär ohne mediastinale Beteiligung mit jugendlicher Erstmanifestation. In toto inoperabel.

Therapie und Verlauf

Form, Signalgebung und Kontrastmittelverhalten der Raumforderung im MRT sind typisch für ein reines Lymphangiom. Die Ausbreitung der Raumforderung zeigt jedoch, dass eine vollständige chirurgische Exstirpation in toto nicht möglich ist und deshalb bei operativem Vorgehen Rezidive zu erwarten sind. Da es sich um einen bisher asymptomatischen und stabilen Befund handelte, verzichteten wir auf eine chirurgische Intervention und führten bis jetzt lediglich regelmäßige klinische und sonographische (vierteljährlich) sowie kernspintomographische (jährlich) Verlaufskontrollen durch, um eine Größenzunahme oder Komplikationen frühzeitig zu erkennen. Bei Befundprogredienz wäre die Indikation zur operativen Therapie neu zu diskutieren.

Besprechung

Klassifikation der Lymphangiome

Tiefe *kavernöse Lymphangiome* (Lymphangioma cavernosum [subcutaneum]) (im Weiteren KLA) sind relativ seltene kongenitale Hamartome des lymphatischen Systems [6], die sich von embryonalen Lymphkanälen ableiten [10,19]. Durch Fehlbildung während der lymphovaskulären Morphogenese [10] kommt es zur Entwicklung endothelausgekleideter flüssigkeitsgefüllter Hohlräume [10]. KLA einschließlich komplexer zystischer KLA (zystische Hygrome) stellen (neben den oberflächlichen zirkumskripten Lymphangiomen) eine der zwei Hauptformen kutaner Lymphangiome dar. Das Hygroma colli cysticum ist ein ausge dehntes, vermutlich vom Saccus lymphaticus jugularis ausgehendes mehrkammeriges kongenitales zystisches KLA [20,26] (eine histologische Abgrenzung zu zystischen KLA gelang nicht [9]). KLA sind benigne vaskuläre Malformationen mit postnataler Wachstumstendenz und keine echten Tumoren [10,26]. Ebenso wie Lymphangiektasien („sekundäre Lymphangiome“) besitzen sie keine proliferative Aktivität [26].

Beim superfiziellen *Lymphangioma circumscriptum* (LC) als zweiter Hauptform kutaner Lymphangiome kommunizieren die sichtbaren, meist gruppierten weißen bis rötlich-lividen pseudo-vesikulären oder verruziformen Läsionen häufig mit tiefergelegenen, oft von pulsierenden muskulären Wänden umkleideten Zisternen (LC cysticum), was die hohe Rezidivrate umschriebener Lymphangiome bei rein oberflächlicher Therapie erklärt. Koinzidenzen von LC und KLA sind beschrieben [9,18]. KLA und LC sollten daher nicht zu sehr voneinander abgegrenzt werden.

Neben den genannten kutanen Lymphangiomen gibt es außerdem noch orale (z.B. Zunge) bzw. mukokutane sowie interne Lymphangiome, auf die hier nicht im Einzelnen eingegangen werden kann, die jedoch lediglich unterschiedliche Manifestationsformen des gleichen zugrunde liegenden Spektrums lymphatischer Malformationen darstellen. Eine Korrelation zueinander wurde ebenso wie zu kutanen Lymphangiomen nicht gefunden. Bezüglich der histologischen Kriterien von Lymphangiomen sei auf die Arbeit von Flanagan et al. verwiesen [9].

Die moderne Einteilung der vaskulären Malformationen erfolgt nach der Hamburger Klassifikation 1988. Lymphangiome sind hiernach (umschriebene oder infiltrierende) extratrunkuläre vorwiegend lymphatische Fehlbildungen.

Zur Abgrenzung von echten neoplastischen (proliferierenden) Tumoren sollte der Terminus „Lymphangiom“ heute durch den Terminus „vorwiegend lymphatische Malformation“ ersetzt werden, z. B. kavernöse (vorwiegend) lymphatische Malformation.

Lokalisation

Am häufigsten treten KLA im Halsbereich auf. Je nach Untersuchung entfallen 25–31% aller Fälle auf die Zervikalregion [11,13]. Kraniofaziale KLA sind zu 19% repräsentiert [13]. Insgesamt treten 45–48% der KLA im Kopf-Hals-Bereich auf [1,6]. Als nächsthäufigste Lokalisation sind mit zusammen 42% Stamm und Extremitäten betroffen [1], wobei 19% auf die Extremitäten [13] und 9–26% auf den Stamm entfallen [6,13]. 17% aller KLA sind axilläre KLA [6]. Interne KLA machen 10% der Fälle aus, wobei 9% intraabdominal und 1,6% intrathorakal lokalisiert sind. Einen kleinen Teil der Befunde bilden ausgedehnte KLA, die sich über mehrere Regionen erstrecken können, z.B. zervikoaxillothorakale KLA mit 4,9% oder zervikomediale KLA mit 2,2–4% aller Fälle [11,13]. Insgesamt weisen 4% der KLA eine mediastinale Beteiligung auf [6]. In 3,8% aller Fälle treten KLA multilokulär auf [13]. Isolierte supra- und retroklavikuläre KLA wurden bisher nur in 2 Fällen, bei einer 34-jährigen und bei einer 60-jährigen Frau, beschrieben [3,14].

Klinisches Bild

KLA werden in 33% der Fälle zum Zeitpunkt der Geburt diagnostiziert und in weiteren 37% bis zum 2. Lebensjahr [6]. In 87% der Fälle wird die Diagnose vor dem 5. Lebensjahr gestellt [13]. KLA können jedoch auch erst im Jugend- und Erwachsenenalter klinisch in Erscheinung treten, mit einem zweiten Inzidenzgipfel zwischen dem 18.–32. Lebensjahr. Eine familiäre Häufung besteht nicht [9]. Zervikale KLA werden zu 50% zum Zeitpunkt der Geburt und zu fast 90% vor der Einschulung diagnostiziert [11]; ihr Auftreten bei Erwachsenen ist ungewöhnlich [19].

Pränatal – durch sonographische Untersuchung zwischen der 16. und 20. Schwangerschaftswoche – diagnostizierte zystische KLA (ZKLA) sind häufig mit Chromosomenanomalien, Hydrops fetalis, Pleuraerguss sowie bei zervikalen ZKLA gelegentlich mit un mittelbar postnataler Atemnot assoziiert [24].

Postnatal fallen besonders zervikale KLA als tumorartige kutane und subkutane weiche Schwellung [9,26] mit Wachstum und Schmerzlosigkeit [19] auf. Die bedeckende Haut ist meist unauffällig. Beim Pressversuch erfolgt keine Größenzunahme [27]. Im

Kopf- und Halsbereich kann die Infiltration in das umgebende Gewebe einschließlich Muskulatur und das Vordringen in lebenswichtige anatomische Strukturen die vollständige chirurgische Entfernung erschweren [6,9]. KLA wachsen jedoch meist nur verdrängend und selten infiltrativ [27]. Im Einzelfall wurde eine Kommunikation mit dem Ductus thoracicus und eine Assoziation mit der generalisierten ossären Lymphangiomatosis beschrieben [5]. KLA stellen bei Kindern die häufigsten zervikothorakalen RF dar [7] (vgl. Tab. 1). Spontanregressionen sind selten [1].

Tab. 1 Wichtige Differenzialdiagnosen zervikothorakaler Raumforderungen [7, 15, 17, 21]

Einteilung	Beispiele
kongenitale Läsionen	Lymphangiome, Hämangiome, vaskuläre Malformationen, Gefäßanomalien, Ductus thyroglossus-Zysten, Kiemenbogengangzysten, Laryngozeilen, Dermoid- und Epidermoidzysten, Thymuszysten, Lungenzysten
inflammatorische Läsionen	reaktiv-entzündliche Lymphknoten (z. B. Tbc, EBV, HIV), Abszesse (z. B. Tbc)
granulomatöse Läsionen	Sarkoidose
benigne Tumoren	Lipome, Lipoblastome, Fibromatosen, Nervenscheidentumoren
maligne Tumoren	Lymphome, Schilddrüsenkarzinome, Neuroblastome, Brustwandtumoren (z. B. Rhabdomyosarkom, Ewing-Sarkom, neuroektodermale Tumoren)
traumatische Läsionen	Hämatom, Pneumomediastinum, pharyngeales Pseudodivertikel, ösophageales Fremdkörpergranulom

Von der klinisch oder durch bildgebende diagnostische Verfahren nachweisbaren Raumforderung abgesehen, sind $\frac{2}{3}$ der KLA asymptomatisch. Für $\frac{1}{3}$ der Fälle werden jedoch z. B. plötzliche Vergrößerung, Entzündung oder Infektion des KLA, intrazystische Hämorrhagie, Atembeschwerden oder Stillschwierigkeiten beschrieben [2,11]. Eine plötzliche Größenexpansion kann durch lymphogen fortgeleitete Infektionen der oberen Luftwege beobachtet werden. Bei vaskulären Malformationen wird eine plötzliche Expansion auch unter Hormoneinflüssen, Traumata und Stress beobachtet. In der Regel zeigen KLA jedoch ein langsames Wachstum [27]. Während große infiltrierende Läsionen mit Beteiligung von Pharynx und Larynx zu akuter Atemwegsobstruktion führen, sind die durch mediastinale Ausdehnung verursachten Atembeschwerden weniger ausgeprägt [11].

Diagnostisches Vorgehen

Die magnetresonanztomographische Untersuchung (MRT) ist die Methode der Wahl, um die Ausdehnung zervikothorakaler Raumforderungen und ihre Beziehungen zu neurovaskulären Strukturen zu erfassen [7]. Für die Diagnose von KLA im Bereich der Brustwand einschließlich Axilla und Supraklavikulargrube wird das MRT gegenüber der Computertomographie (CT) bevorzugt [16]. Das KLA zeigt jedoch auch im CT ein charakteristisches Bild [11] mit Anfärbung der Septen, nicht jedoch der Kavernen, nach Kontrastmittelgabe [27]. Bei Verdacht auf mediastinale Ausdehnung eines zervikalen KLA ist eine bildgebende Diagnostik obligat [11].

Das typische sonographische Bild eines KLA zeigt eine gekammerte zystische Raumforderung mit Septen unterschiedlicher Dicke. Im Halsbereich können KLA sonographisch in der Regel von anderen zervikalen Raumforderungen abgegrenzt werden. Hilfreich ist die Sonographie auch zur Beurteilung postoperativer Komplikationen und Rezidive [25].

In bestimmten Fällen kann eine Feinnadelaspirationszytologie zur differenzialdiagnostischen Abklärung von Raumforderungen im Kopf-Hals-Bereich beitragen [4,21]. Die endgültige Diagnose stützt sich auf die postoperative histologische Untersuchung (Tab. 1) [19].

Therapie

Therapie der Wahl symptomatischer KLA ist die vollständige chirurgische Entfernung unter Schonung wichtiger anatomischer, vor allem nervaler Strukturen [1,11,13,19]. Massiv infiltrierende KLA im Halsbereich stellen hierbei eine besondere Herausforderung dar [11]. Geringe Reste der Zystenwand können dabei belasten werden (inkomplette Exzision), wenn diese mit lebenswichtigen Strukturen verhaftet sind. Eine nur partielle Exzision unter Belassung von zystischen Strukturen ist jedoch ebenso wie die Kompressionstherapie nach Inzision und Aspiration mit einer hohen Rate von symptomatischen Residualbefunden und Rezidiven verbunden [22]. Folgende Rezidivraten werden beschrieben: 0–17% nach kompletter Exzision, 11–40% nach inkompletter Exzision, 53–86% nach partieller Exzision, 100% nach Aspiration, 100% nach Sklerosierungstherapie und 40% nach Laserexzision [1,6,19,22]. Auch nach Spontanregressionen sind Rezidive möglich [1].

Bei asymptomatischen zervikalen KLA können zunächst Verlaufskontrollen gerechtfertigt sein, da für diese Lokalisation Spontanregressionen mit einer Rate von 6% angegeben werden [11]. Eine zunächst abwartende Haltung bei Kleinkindern kann darüber hinaus die komplette Exzision zu einem späteren Zeitpunkt erleichtern, wobei zwischen den Ergebnissen einer sofortigen und einer verzögerten chirurgischen Intervention keine signifikanten Unterschiede bestehen [1]. Andere Autoren fanden jedoch bei einer verzögerten Therapie eine Erhöhung der Rezidivrate und favorisieren deshalb die frühzeitige Entfernung [6].

Die postoperative Komplikationsrate wurde mit bis zu 31% angegeben. Sie betraf meist Serome und Infektionen, wobei die postoperative Einlage eines Drain und die perioperative Antibiotikagabe keinen positiven Einfluss zu haben scheint. Auch eine zusätzliche operationsadjuvante Sklerosierungstherapie mit 50% Dextrose erbrachte keinen Vorteil [13].

Neben der o. g. hohen Rezidivrate führte die Sklerosierungstherapie mit den bisher verfügbaren Verödungsmitteln oft zu ausgeprägten Vernarbungen, die eine spätere chirurgische Entfernung erschwerten [8]. Eine neue Sklerosierungssubstanz, die diesen Nachteil nicht aufzuweisen scheint, ist kürzlich in mehreren Berichten beschrieben worden: Picibanil (OK-432), ein Lyophilisat eines niedrigvirulenten humanen Gruppe A-Streptococcus-pyogenes-Stammes, das z. B. ultraschallgestützt intrazystisch injiziert wird, z. T. auch als präoperative Maßnahme bei sehr großen KLA [8,12,23,24]. Die Ansprechrate wird mit bis zu 42% angegeben und betrifft vor allem zystische KLA im Kopf-Hals-Bereich

[12]. Daten zur Rezidivrate liegen bisher nicht vor. Für symptomatische, jedoch inoperable KLA könnte hierdurch eine therapeutische Alternative bestehen. Größere Studien (einschließlich Daten zur Rezidivrate) stehen jedoch aus.

Im Einzelfall, z. B. bei Kommunikation des KLA mit dem Ductus thoracicus oder dem Truncus intestinalis bzw. mit größeren Mesenteriallymphstämmen oder der Möglichkeit hierzu aufgrund topografischer Nähe etwa zur Einmündungsstelle des Ductus thoracicus wurde eine fettarme Ernährung empfohlen [Földi E., persönliche Mitteilung, 2002].

Die Diagnostik und Therapie der KLA bedarf einer engen interdisziplinären Kooperation der beteiligten Fachgebiete (insbesondere Radiologie, Chirurgie, Pädiatrie, HNO-Heilkunde, Dermatologie). Diese bildet die Grundlage für eine individuell ausgerichtete Therapieentscheidung [27]. Der Dermatologe, der neben dem Pädiater häufig zuerst die klinische Verdachtsdiagnose stellt, kann durch Veranlassung der notwendigen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen den weiteren Verlauf entscheidend beeinflussen. Er nimmt damit eine wichtige Schlüsselposition beim Management KLA ein.

Resümee

Isolierte supraklavikuläre tiefe kavernöse Lymphangiome wurden in der Literatur bisher nur in 2 Fällen beschrieben. Darüber hinaus wird der überwiegende Teil zervikaler KLA bereits vor dem 6. Lebensjahr klinisch manifest und zeigt außerdem ein Wachstumsverhalten. Somit handelt es sich bei unserer vorgestellten Kasuistik um einen sehr seltenen Fall. Denkbar ist, dass ein bisher klinisch nicht in Erscheinung getretener präexistenter Befund unter Hormoneinfluss (Pubertät) plötzlich expandierte oder es durch eine lymphogen fortgeleitete (nicht erinnerliche) Infektion der oberen Luftwege zu einer plötzlichen Größenexpansion und damit zum klinisch manifesten Befund kam.

Literatur

- Alqahtani A, Nguyen LT, Flageole H, Shaw K, Laberge JM. 25 years' experience with lymphangiomas in children. *J Pediatr Surg* 1999; 34 (7): 1164–1168
- Ameh EA, Nmadu PT. Cervical cystic hygroma: pre-, intra-, and post-operative morbidity and mortality in Zaria, Nigeria. *Pediatr Surg Int* 2001; 17 (5–6): 342–343
- Badowski A, Dumanski Z, Falkowski J. Cystic lymphangioma of the supraclavicular and right axillary fossae. *Wiad Lek* 1992; 45 (23–24): 910–913
- Bosch-Princep R, Castellano-Megias VM, Alvaro-Naranjo T, Martinez-Gonzalez S, Salvado-Usach MT. Fine needle aspiration cytology of a cervical lymph node lymphangioma in an adult. A case report. *Acta Cytol* 1999; 43 (3): 442–446
- Bowman CA, Witte MH, Witte CL, Way DL, Nagle RB, Copeland JG, Daschbach CC. Cystic hygroma reconsidered: hamartoma or neoplasm? Primary culture of an endothelial cell line from a massive cervicomedial hygrota with bony lymphangiomas. *Lymphology* 1984; 17 (1): 15–22
- Brock ME, Smith RJ, Parey SE, Mobley DL. Lymphangioma. An otolaryngologic perspective. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 1987; 14 (2–3): 133–140
- Castellote A, Vazquez E, Vera J, Piqueras J, Lucaya J, Garcia-Pena P, Jimenez JA. Cervicothoracic lesions in infants and children. *Radiographics* 1999; 19 (3): 583–600
- Claesson G, Gordon L, Kuylenstierna R. A revolutionary Japanese method for treatment of lymphangioma. *Lakartidningen* 1998; 95 (18): 2074–2077
- Flanagan BP, Helwig EB. Cutaneous Lymphangioma. *Arch Dermatol* 1977; 113: 24–30
- Fishman SJ, Mulliken JB. Hemangiomas and vascular malformations of infancy and childhood. *Pediatr Clin North Am* 1993; 40 (6): 1177–1200
- Glasson MJ, Taylor SF. Cervical, cervicomedial and intrathoracic lymphangioma. *Prog Pediatr Surg* 1991; 27: 62–83
- Greinwald JH Jr, Burke DK, Sato Y, Poust RI, Kimura K, Bauman NM, Smith RJ. Treatment of lymphangiomas in children: an update of Picibanil (OK-432) sclerotherapy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 121 (4): 381–387
- Hancock BJ, St-Vil D, Luks FI, di Lorenzo M, Blanchard H. Complications of lymphangiomas in children. *J Pediatr Surg* 1992; 27 (2): 220–226
- Jordan J, Piotrowski S, Zalewska-Rzezniczak I. Multiple lymphatic cervical cysts. *Otolaryngol Pol* 1994; 48 (1): 86–91
- Koeller KK, Alamo L, Adair CF, Smirniotopoulos JG. Congenital cystic masses of the neck: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 1999; 19 (1): 121–146
- Kuhlman JE, Bouchardy L, Fishman EK, Zerhouni EA. CT and MR imaging evaluation of chest wall disorders. *Radiographics* 1994; 14 (3): 571–595
- Lal R, Lama TK, Bhatnagar V. Congenital lung cyst. *Eur J Pediatr Surg* 1999; 9 (5): 334–336
- McAlvany JP, Jorizzo JL, Zanolli D, Auringer S, Prichard E, Krowchuk dP, Turner S. Magnetic resonance imaging in the evaluation of lymphangioma circumscriptum. *Arch Dermatol* 1993; 129: 194–197
- Munoz Herrera A, Perez Plasencia D, Gomez Benito M, Santa Cruz Ruiz S, Flores Corral T, Aguirre Garcia F. Cervical lymphangioma in adults. Description of 2 cases. *Ann Otolaryngol Chir Cervicofac* 1998; 115 (5): 299–302
- Autorenkollektiv. Zervikales Hygrom. In: Wörterbuch-Red. des Verl. (Hrsg). *Psyhyrembel Klinisches Wörterbuch*, 256. Aufl. Berlin, New York: de Gruyter, 1990: 731
- Ramadan HH, Wax MK, Boyd CB. Fine-needle aspiration of head and neck masses in children. *Am J Otolaryngol* 1997; 18 (6): 400–404
- Riechelmann H, Muehlfay G, Keck T, Mattfeldt T, Rettinger G. Total, subtotal, and partial surgical removal of cervicofacial lymphangiomas. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1999; 125 (6): 643–648
- Samuel M, McCarthy L, Boddy SA. Efficacy and safety of OK-432 sclerotherapy for giant cystic hygroma in a newborn. *Fetal Diagn Ther* 2000; 15 (2): 93–96
- Suzuki N, Tsuchida Y, Takahashi A, Kuroiwa M, Ikeda H, Hohara J, Hatakeyama S, Koizumi T. Prenatally diagnosed cystic lymphangioma in infants. *J Pediatr Surg* 1998; 33 (11): 1599–1604
- Sheth S, Nussbaum AR, Hutchins GM, Sanders RC. Cystic hygromas in children: sonographic-pathologic correlation. *Radiology* 1987; 162 (3): 821–824
- Voboril R. *Rozhl Chir* 2002; 81 (3): 154–156
- Werner JA, Bien S, Dünne AA, Seyberth H, Folz BJ, Lippert BM. Fortgeschrittene extrakranielle Hämangiome und vaskuläre Malformationen. *Dtsch Arztebl* 2002; 99 (4): A188–A193