

11 Halsweichteile und Lymphknoten

M. Cohnen

11.1 Normalanatomie

Die Halsweichteile werden anatomisch durch verschiedene Faszien in unterschiedliche Räume eingeteilt. Hierbei unterscheidet man die oberflächliche Halsfaszie, die aus einem Geflecht aus Binde- und Fettgewebe besteht und die mimische Muskulatur enthält, sowie die tiefe Halsfaszie. Letztere besteht aus 3 Blättern [14, 26, 43]:

- **Oberflächliches Blatt:** Es umschließt als bindegewebige Struktur kreisförmig die Weichteile des Halses. Durch Duplikaturen werden die Mm. sternocleidomastoidei ventral sowie die Mm. trapezii dorsal von der Faszie eingeschlossen. Das oberflächliche Blatt der tiefen Halsfaszie reicht von der lateralen Mandibula bzw. dem Arcus zygomaticus bis zum Manubrium sterni bzw. der Vorderseite der Klavikula.
- **Mittleres Blatt:** Bezüglich des mittleren Blatts der tiefen Halsfaszie gibt es bei verschiedenen Autoren unterschiedliche Angaben. Allen Angaben gemeinsam ist aber, dass das mittlere Blatt kranial des Os hyoideum den Pharynx umschließt. Kaudal verläuft es als Fascia buccopharyngea dorsal der Mm. sternothyroidei, sternohyoidei und thyrohyoidei und nimmt hinter dem Sternum Kontakt mit dem kranialen Ausläufer des Perikards auf.
- **Tiefes Blatt:** Das tiefe Blatt der tiefen Halsfaszie umschließt die prävertebrale Muskulatur (Mm. multifidi, semispinalis cervicis, semispinalis capitis und splenius). Nach kaudal-ventral teilt sie sich in die Fascia praevertebralis und die Fascia alaria und umscheidet den Karotisraum. Sie zieht bis auf den M. scalenus medius und umgibt dann die Mm. longus capitis und longus colli. Auf diese Weise wird das prävertebrale Kompartiment gegenüber dem Retropharyngealraum abgetrennt.

Diese Faszien selbst sind radiologisch nicht darstellbar. Wichtig ist aber die Kenntnis der jeweiligen Räume und ihres Inhalts, da durch die Zuordnung eines Befunds zu einem Kompartiment die differenzialdiagnostische Zuordnung ermöglicht wird. Die 3 Schichten der tiefen Halsfaszie unterteilen den gesamten Hals somit in folgende Kompartimente (s. auch ► Tab. 4.1 und ► Abb. 4.5 sowie ► Abb. 8.2) [3, 13, 26, 44]:

- oberflächliches Mukosakompartiment
- parapharyngeales Kompartiment (oder prästyloides Kompartiment)
- Karotiskompartiment (oder retrostyloides Kompartiment)
- Parotiskompartiment
- Mastikatorkompartiment
- retropharyngeales Kompartiment
- prävertebrales Kompartiment

11.1.1 Lymphknotenstationen

Das Lymphknotenstaging mit bildgebenden Verfahren spielt im Kopf-Hals-Bereich klinisch eine wichtige Rolle. Da nicht alle Lymphknoten der Palpation zugänglich sind, ist eine subtile

Tab. 11.1 Die Lymphknotenstationen am Hals (s. ► Abb. 11.1; nach Kösling u. Bootz, Habermann u. Mitarb., Silverman sowie Wittekind u. Meyer).

Level	Lokalisation	Größe
I	oberhalb des Os hyoideum, unterhalb des M. mylohyoideus, bis zum Hinterrand der Glandula submandibularis	
	• Ia medial des vorderen Bauchs des M. digastricus (früher submentale Lymphknoten)	< 10 mm
	• Ib posterolateral der Lymphknoten Level Ia (früher submandibuläre Lymphknoten)	< 10 mm
II	von der Schädelbasis bis zum Os hyoideum, hinter der Glandula submandibularis bis zum Hinterrand des M. sternocleidomastoideus	
	• IIa anterior, lateral oder medial der V. jugularis interna (früher obere Jugularisgruppe)	< 10 mm
	• IIb dorsal der V. jugularis interna, von dieser durch Fettlamelle getrennt (früher obere akzessorische Spinallymphknoten)	< 10 mm
III	vom Os hyoideum bis zum Ringknorpel lateral der A. carotis bis zum Hinterrand des M. sternocleidomastoideus (früher mittlere Jugularisgruppe)	< 10 mm
IV	vom Ringknorpel bis zur Klavikula lateral der A. carotis bis zum Hinterrand des M. sternocleidomastoideus (früher untere Jugularisgruppe)	< 10 mm
V	hinter dem Hinterrand des M. sternocleidomastoideus von der Schädelbasis bis zur Klavikula (früher Lymphknoten des hinteren Halsdreiecks)	< 10 mm
	• Va von der Schädelbasis bis zum Ringknorpel hinter dem Hinterrand des M. sternocleidomastoideus	
	• Vb vom Ringknorpel bis zur Klavikula hinter dem Hinterrand des M. sternocleidomastoideus	
VI	im Viszeralraum vom Os hyoideum bis zum Manubrium sterni bzw. zum Jugulum (früher viszerale Lymphknoten oder vordere Halslymphknoten)	
VII	im Viszeralraum unterhalb des Jugulums im vorderen oberen Mediastinum	

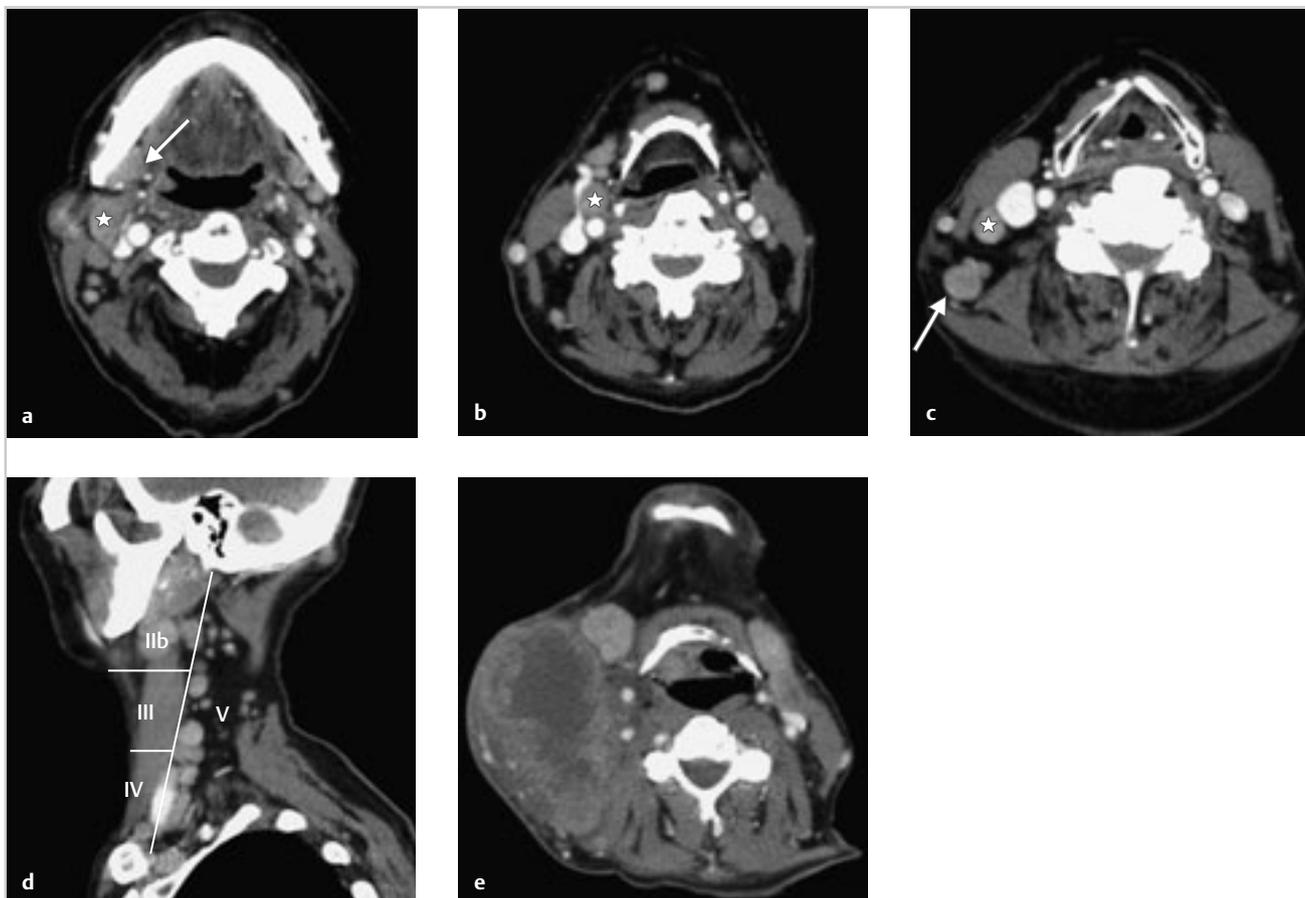


Abb. 11.1 a–e Zervikale Lymphknotenstationen und N3-Lymphknotenmetastase.

- a Level IIa (Pfeil) und IIb (Stern) sind auf Höhe der Mandibula zu erkennen.
- b Das Os hyoideum trennt Level III (Stern) und IV.
- c Die Lymphknoten im Level V liegen dorsal des Hinterrands des M. sternocleidomastoideus (Stern). Weiter ventral finden sich Lymphknoten des Level III (Pfeil).
- d In der sagittalen Rekonstruktion sind die Lymphknoten-Level eingezeichnet.
- e Bei entsprechender Größe ist das N-Stadium zu definieren, hier N3 aufgrund eines Lymphknotens, der > 6 cm ist.

Analyse der verschiedenen Lymphknotenstationen notwendig, um ein korrektes N-Staging und damit eine zutreffende Tumorklassifikation zu erreichen (► Abb. 11.1). Etwa $\frac{1}{3}$ aller Lymphknoten des menschlichen Körpers befindet sich am Hals. Eine Einteilung der Halslymphknoten, die das potenzielle chirurgische Vorgehen berücksichtigt, sollte auch beim radiologischen Staging verwendet werden (► Tab. 11.1) [26, 43, 45, 50, 69, 85].

11.1.2 Lymphknotenmetastasen

Definition, Pathogenese und Epidemiologie

Etwa 300 Lymphknoten finden sich in den zervikalen Weichteilen; die unterschiedlichen Gruppen stehen über Lymphbahnen in Verbindung und drainieren auf diesem Wege nach kaudal. Di-

rekt oder über die Lymphbahnen kann es zur Absiedlung von Zellen aus lokalen oder distanten malignen Tumoren kommen. Das verdrängende Wachstum der Metastase führt zu einer Zerstörung der normalen Lymphknotenarchitektur und zur Vergrößerung.

Merke

Die im Wesentlichen auf dem Größenkriterium beruhende Detektion von malignen bzw. metastatisch befallenen Lymphknoten ist für sämtliche morphologischen Verfahren schwierig.



Abhängig von der Lokalisation sind Lymphknotenmetastasen häufiger bei Pharynxtumoren zu finden. In absteigender Reihenfolge treten sie bei Oro-, Hypo- und Nasopharynxtumoren (60–70%) auf. Seltener sind sie bei Tumoren der Kopfspeichel-

drüsen (50%), der Mundhöhle (45%), des Mittelohrs (30%), des Larynx (25%) und der Nasenhaupt- bzw. Nasennebenhöhlen (20%) zu sehen. Histologisch sind 40% der metastatisch befallenen Lymphknoten < 1 cm, sodass dieses Kriterium allein nicht zu einer Differenzierung hinreichend ist. Die lymphatische Metastasierung geht vorwiegend von Plattenepithelkarzinomen insbesondere des Waldeyer-Rachenrings, aber auch von lymphoepithelialen Tumoren aus. Der Weg der Metastasierung richtet sich nach dem Lymphabfluss des Primärtumors.

Klinische Symptomatik

Metastatisch befallene Lymphknoten am Hals fallen durch ihre raumfordernde Wirkung, oft ohne Schmerzen, auf. Gelegentlich kommt es zu sekundären Funktionseinschränkungen, z.B. Dysphagie. Bei der klinischen Untersuchung sind verhärtete, meist nicht dolente Lymphknoten unterschiedlicher Größe tastbar.

Befunde in der Bildgebung und Differenzialdiagnose

Als malignitätsanzeigende Kriterien werden neben der Größe u. a. die Relation des longitudinalen zum transversalen Durchmesser (bei normalen Lymphknoten 2 : 1; Solbiati-Index) sowie morphologische Kriterien herangezogen. Als Normalgröße wird für okzipitale, mastoidale, parotidale, retropharyngeale und vordere zervikale Lymphknoten 6 mm angegeben. Die Lymphknoten der anderen Stationen können bis zu 10 mm groß sein. Lediglich der jugulodigastrische Lymphknoten wird mit einer Größe von 12, teils auch bis 15 mm als normal groß angesehen. Um eine ausreichende Sicherheit in der Größenbeurteilung zu gewinnen, sollte eine Analyse in allen 3 Ebenen, wenigstens jedoch in 2 zueinander senkrecht stehenden Ebenen, erfolgen. Daher sind in (Mehrzeilen-)Spiraltechnik erstellte Datensätze eine grundlegende Voraussetzung. Bei Zugrundelegung dieser Kriterien kann eine Sensitivität von 70–80% und eine Spezifität von 50–60% erreicht werden [26,45].

Die Größe eines Lymphknotens allein ist aufgrund der sekundär-reaktiven Vergrößerung bei entzündlichen Veränderungen, die im Kopf-Hals-Bereich häufig zu finden sind, sowie einer möglichen Mikrometastasierung in normal große Nodi lymphatici kein ausreichendes Differenzierungskriterium. Im CT ist das beste morphologische Kriterium für einen metastatischen Befall die zentrale Nekrose eines peripher kontrastmittelanreichernenden Lymphknotens. Kleine Nekrosezonen von wenigen Millimetern Größe bei mikroskopischen Metastasen sind allerdings nicht erkennbar. Auch eine extrakapsuläre Ausdehnung ist ein sicheres Zeichen eines metastatischen Befalls, der eine schlechte Prognose beinhaltet. Eine Gefäßinvasion, insbesondere der A. carotis, ist bei Verlust der trennenden Fettschicht sowie einer Kontaktfläche von > 180° zu unterstellen. Auch in diesem Fall ist die Prognose deutlich verschlechtert. Ein neuer Ansatz sind dynamische Kontrastmittel-CT-Untersuchungen, um Hinweise auf eine gesteigerte Perfusion als Ausdruck der Angiogenese zu finden. Die Analyse von First-Pass- und Permeabilitätsparametern wird in Farbkarten ähnlich denen bei der Schlaganfalldiagnostik wiedergegeben [11].

Sonografisch ergeben sich vergleichbare Kriterien, wie eine rundliche Form, zentrale Nekrosen, eine Kapselunterbrechung, ein fehlender Hilusnachweis oder der intranodale Nachweis von echoreichen Arealen. In der Farbduplexsonografie zeigt sich ein meist heterogenes Vaskularisationsmuster. Aufgrund der durch das Tumorwachstum induzierten Angiogenese kommt es einerseits zur Einsprossung untypisch lokalisierter Gefäße; andererseits führen Nekrosen zum Verlust von Gefäßen. Der intranodale Widerstandsindex ist auf > 0,9 erhöht.

Im MRT gelten die gleichen Kriterien wie für die CT; allerdings gelingt durch den besseren Weichteilkontrast die Differenzierung besser (► Abb. 11.2). Nekroseareale sind auf fettsupprimierten T2w Bildern (z.B. STIR) sehr sensitiv nachweisbar. In neuerer Zeit wird durch die Anwendung der DWI versucht, anhand der Zellularität maligne von benignen Lymphknoten zu differenzieren: Die Überlegung geht dahin, dass bei hoher Zelldichte, wie in metastatisch befallenen Lymphknoten, der Extrazellularraum so eingeengt ist, dass die freie Protonenbeweglichkeit bzw. die Brown-Molekularbewegung eingeschränkt ist. Insofern wird in metastatisch befallenen Lymphknoten ein erhöhtes Signal in stark diffusionsgewichteten Sequenzen mit abgesehenem ADC gefunden. Ein hoffnungsvoller Ansatz bestand in der Einführung lymphotroper Kontrastmittel (USPIO); leider ist bis heute eine kommerzielle Nutzung jedoch nicht möglich [19,26,43,86].

Der aufgrund der höheren Proliferationsrate erhöhte Energiestoffwechsel metastatisch befallener Gewebe kann mit radioaktiv markierten Glukoseanaloga, die sich in entsprechend hypermetabolen Zellen ansammeln, sichtbar gemacht werden. Protonenemittierende Tracer, wie ¹⁸F, werden typischerweise genutzt, um nur mit einem PET oder einem Kombinationsgerät mit integriertem CT (PET-CT) hypermetabole Gewebe und Organe zu erfassen. Die Kombination aus morphologischer und funktioneller Information verbessert die Detektion insbesondere kleiner Lymphknoten. Die Rate an falsch-positiven Lymphknoten, die lediglich aufgrund der Größe suspekt sind, wird dadurch signifikant reduziert [62,86].

Wertigkeit bildgebender Verfahren

Es gibt zahlreiche Studien zu der Frage, welche Verfahren zur Detektion von malignen zervikalen Lymphknoten geeignet sind. Alle sind jedoch besser als die klinische Untersuchung allein. Die Sensitivität der CT und der Sonografie liegt jeweils bei etwa 70–80%. Auch die MRT hat eine Sensitivität von etwa 80%, während die PET und die PET/CT bei > 90% liegen. Bei kombinierter Anwendung mehrerer Verfahren steigen Sensitivität und Spezifität auf > 95% an. Welchen Beitrag neue Techniken, wie Perfusionsanalyse, DWI oder neue Kontrastmittel, haben, ist noch nicht abschließend zu beurteilen [19,62,70,75,79,86].

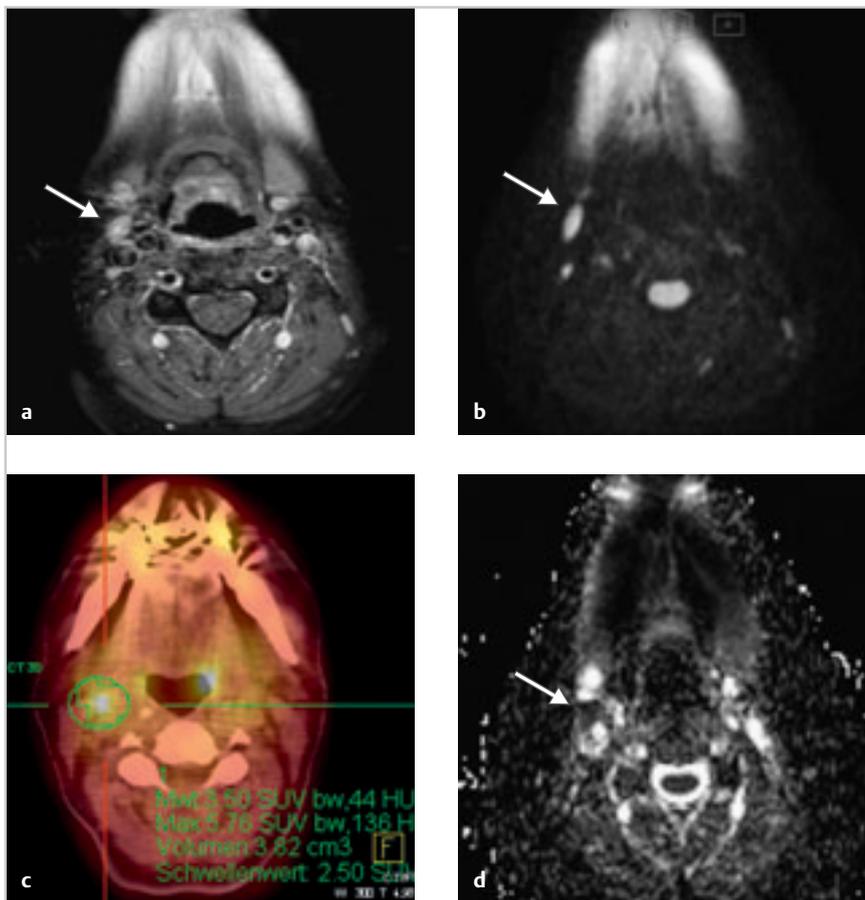


Abb. 11.2 a–d Lymphknotenmetastase Level II b.

- a Axiales T1w Bild mit Fettsättigung nach Kontrastmittelgabe: Der nicht vergrößerte Lymphknoten im Level II b rechts zeigt eine deutliche Kontrastmittelanreicherung (Pfeil).
- b Der Lymphknoten (Pfeil) imponiert mit eingeschränkter Diffusion mit hohem Signal in der DWI.
- c Transversales PET-CT: Es ist eine deutliche Tracer-Speicherung als Ausdruck eines gesteigerten Stoffwechsels zu erkennen (Kreis).
- d Der Lymphknoten im Level II b weist einen abgesenkten ADC-Wert auf (Pfeil).

11.2 Angeborene Veränderungen

Angeborene Läsionen der Halsweichteile betreffen vor allem Missbildungen aus Überresten der Kiemenbogengänge, die sich als laterale Halszysten, -fisteln oder -sinus manifestieren. Mediale Halszysten sind Überreste eines nicht vollständig obliterierten Ductus thyreoglossus. Eine Tornwaldt-Zyste (sog. Bursa pharyngea) als asymptomatischer Zufallsbefund ist bei ca. 5% – aller MRT-Schädeluntersuchungen zu sehen (s. in Kapitel 4 „Pharynx“, S. 90, und Kapitel 9 „Mundhöhle“, S. 205).

11.3 Traumatisch bedingte Läsionen

Traumatische Läsionen der Halsweichteile allein sind selten. Meist handelt es sich um eine Begleitverletzung im Rahmen eines Mittelgesichts- oder Polytraumas mit weiteren Verletzungen, z.B. der Wirbelsäule, des Mittelgesichts, der Gefäße oder auch des Pharynx bzw. Larynx. Diese Läsionen werden in den entsprechenden Kapiteln (s. Kapitel 2 „Schädelbasis“, S. 27, Kapitel 4 „Pharynx“, S. 96, Kapitel 5 „Nasennebenhöhlen“, S. 120, Kapitel 6 „Orbita“, S. 151, und Kapitel 10 „Larynx“, S. 228) vorgestellt.

11.3.1 Hämatom

Definition, Pathogenese und Epidemiologie

Eine Einblutung in das Parenchym zervikaler Organe, in die Faszienräume oder diffus in die Weichteile tritt meist traumatisch bedingt auf; die Inzidenz spontaner Blutungen unter Antikoagulation steigt jedoch insbesondere bei Druckänderungen (Erbrechen, Husten, 2–4% der Fälle). In seltenen Fällen kann es zur Direktverletzung großer arterieller Gefäße mit dann hoher Mortalität kommen (20–40% der Betroffenen). Die Mehrheit der Blutungen ist iatrogen (ca. 40% der Fälle) oder direkt traumatisch bedingt (25% der Fälle). Seltener sind Arrosionsblutungen durch Entzündungen oder Tumoren (5%) oder bei hämorrhagischen Diathesen [20,27].

Klinische Symptomatik

Neben einer eventuell äußerlich erkennbaren Verletzung findet man eine je nach zugrunde liegender Gefäßläsion langsam oder schnell progrediente Schwellung mit sichtbarem Hämatom, Stridor und Dyspnoe.

Merke

Bei entsprechender Gewalteinwirkung sollte bei einem Hämatom im Halsbereich ein Pneumothorax nicht übersehen werden.

**Befunde in der Bildgebung**

Im CT zeigt sich bei hyper- bis subakuter Blutung eine hyperdense Raumforderung ohne Organbezug (► Abb. 11.3). Bei Verletzung größerer Gefäße mit akuter Blutung ist eine Kontrastmittelextravasation erkennbar; eine CTA ist in dieser Situation notwendig, um einen operativen oder auch minimal-invasiven Eingriff zu planen [66,77].

Als indirektes Zeichen einer retropharyngealen Blutung ist bei der Übersichtsaufnahme der Halswirbelsäule die Verbreiterung des prävertebralen Weichgewebestreifens auf >4 mm bei Erwachsenen in Höhe C2 zu werten.

In der MRT können die unterschiedlichen Blutabbauprodukte differenziert werden: Hyperakute bis subakute Blutungen weisen in T2w Bildern ein hohes Signal auf, akute und chronische Hämatome hingegen eine Signalabnahme. In T1w Bildern zeigen hyperakute und akute Blutungen ein intermediäres Signal, während subakute Hämatome ein hohes Signal hervorrufen. Bei alten, chronischen Hämatomen kommt es zum Signalabfall; GRE-Sequenzen betonen in dieser Situation die korrespondierenden Suszeptibilitätsartefakte [84].

Differenzialdiagnose

In der akuten klinischen Situation gibt es kaum Differenzialdiagnosen. Bei einem alten, chronischen Hämatom kann die Differenzierung eines Abszesses oder auch eines Tumors aufgrund

der besonders im MRT inhomogenen Signalgebung des Hämatoms im Einzelfall schwierig sein.

Wertigkeit bildgebender Verfahren

Die CTA hat aufgrund der schnellen Verfügbarkeit und hohen Sicherheit in der Diagnose ein invasives Verfahren bei der Analyse von akuten Gefäßverletzungen im Kopf-Hals-Bereich abgelöst (s. ► Abb. 11.3). Die CT ist die Methode der Wahl, um die Diagnose einer Blutung im Kopf-Hals-Bereich zu stellen und die Ausdehnung zu definieren.

11.4 Entzündungen

Infektionen der Halsweichteile können sich als Erysipel, Myositiden, Phlegmonen, nekrotisierende Faszitiden oder Abszedierungen manifestieren. Bei klinisch unkompliziertem Verlauf ist eine Bildgebung nicht notwendig. Ergibt sich der Verdacht auf eine Komplikation, sollte insbesondere mit dem Einsatz der CT nicht gezögert werden, um Abszesse in tief liegenden Kompartimenten nicht zu übersehen. Als wesentliche Manifestation einer unkomplizierten Halsinfektion ist die Lymphadenitis (s. S. 252) anzusehen. Bei diffuser Ausbreitung der Entzündung kommt es zu einer Phlegmone als Begleitreaktion, die sich, wie anderenorts auch, als streifig-netzige subkutane Weichteilverdichtung im CT darstellt. Im Halsbereich treten besonders eine Verdickung des Platysmas sowie eine Verdickung angrenzender Weichteile auf, sodass die anatomischen Strukturen verlagert oder kaum abgrenzbar sind. Als Komplikation kann sich eine Abszedierung entwickeln.

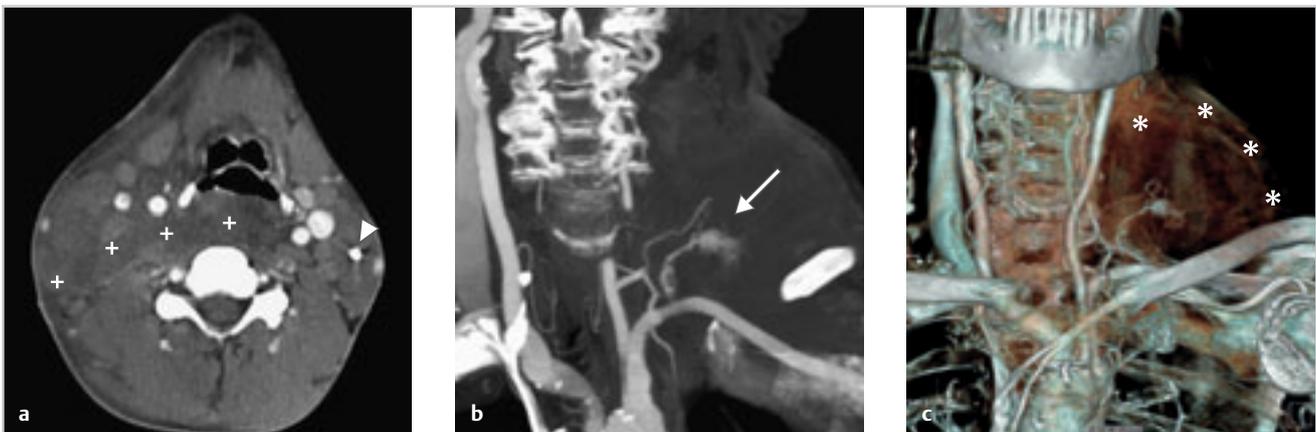


Abb. 11.3 a–c Hämatom.

- Transversales CT nach Kontrastmittelgabe: Nach versuchter Anlage eines zentralen Venenkatheters rechts kam es zu einer venösen Blutung, die als hypodense Raumforderung (Kreuze) imponiert, welche sich zwischen die zervikalen Strukturen entwickelt. Der früher gelegte zentrale Venenkatheter ist links zu sehen (Pfeilspitze).
- Koronare Reformation eines CT nach Kontrastmittelgabe (anderer Patient): Nach versuchter transarterieller Kathetersondierung der A. thoracica interna entwickelte sich sehr schnell eine schmerzhaft harte Raumforderung tief links-zervikal. Die CTA ergab als Ursache eine aktive Blutung aus dem Truncus thyrocervicalis (Pfeil).
- Die 3D-Rekonstruktion zu b (VR-Technik) gibt die Anatomie ebenso wie die Schwellung plastisch wieder (Sterne).

11.4.1 Abszess

Definition, Pathogenese und Epidemiologie

Abszedierungen im Halsbereich sind selten und treten am häufigsten parapharyngeal auf. Ursache sind komplizierte Tonsillitiden oder fortgeleitete Entzündungen aus dem Zahn-Kiefer-Bereich (s. Kapitel 9 „Mundhöhle“, S. 208). Auch Sialadenitiden oder Sinusitiden können eine Infektionsquelle sein. Direkte Lymphknoteneinschmelzungen oder primär in den Weichteilen entstehende Abszesse sind sehr selten. Bei den Erregern handelt es sich entsprechend des Ursprungs aus dem Nasen-Rachen-Bereich um eine aerob-anaerobe Mischflora [15, 42, 58].

Klinische Symptomatik

Abgesehen von allgemeinen Symptomen einer schweren Infektion treten Schluck- und Atemstörungen, eine Kieferklemme oder auch Kopf- bzw. Ohrschmerzen auf.

Befunde in der Bildgebung

Abhängig vom Stadium der Einschmelzung ist eine deutlich ringförmig kontrastmittelanreichernde, unscharf begrenzte Raumforderung mit CT und MRT nachweisbar, bei der sich zentrale Dichte- bzw. Signalabsenkungen als Ausdruck der fortschreitenden eitrigen Einschmelzung zeigen. T2w Bilder lassen in Abhängigkeit vom Proteingehalt eine unterschiedliche Signalintensität erkennen (► Abb. 11.4). Eine Kontrastmittelgabe ist bei beiden Verfahren unabdingbar, um die Nekrose bzw. die Abszesskapsel erkennen zu können. Multiplanare Rekonstruktionen helfen dem Operateur in der Erfassung der Ausdehnung vor allem in Richtung Schädelbasis, aber auch nach kaudal in das Mediastinum [47, 57, 58].

Differenzialdiagnose

Einschmelzende Lymphknoten oder primär in den Weichteilen erkennbare Nekroseareale müssen an eine primäre Tuberkulose oder einen einschmelzenden malignen Lymphknoten denken lassen. Entzündungen der angeborenen Halszysten imponieren im Einzelfall ebenfalls wie ein Abszess; die typische Lokalisation hilft bei der Differenzierung [15, 43]. Ein Angioödem, meist auf Basis einer allergisch getriggerten Hypersensitivitätsreaktion oder als Folge einer ACE-Hemmer-Therapie, wird insbesondere bei akuter Dyspnoe ohne Bildgebung klinisch geführt; im Einzelfall kann bei hypodenser Mukosashwellung im Rachenbereich die Erkrankung als Differenzialdiagnose gefragt sein [10].

Wertigkeit bildgebender Verfahren

Besonders die untersucherunabhängigen Schnittbildverfahren müssen einen Abszess sichern und die Ausbreitung definieren. Eine Absenkung bis in das Mediastinum darf nicht übersehen werden und ist durch genaue Analyse der zervikalen Faszien detektierbar (► Abb. 11.5). Die Sonografie ist aufgrund der eingeschränkten Beurteilbarkeit tief gelegener Strukturen bei Verwendung von Linearschallköpfen in diesen Fällen von eingeschränktem Nutzen.

11.4.2 Nekrotisierende Faszitis

Definition, Pathogenese und Epidemiologie

Diese sehr aggressive Form einer diffusen Entzündung betrifft die oberflächlichen und die tiefen Kompartimente der Halsweichteile. Der Eintritt der Erreger erfolgt häufig durch Bagatelltraumata oder kleinere Eingriffe (Zahnextraktion). Es kommt auch aufgrund der Akkumulation von Bakterientoxinen zu Fasziennekrose und Myositis. Bei der Mehrzahl der Patienten bleibt die Ursache unklar; als prädisponierende Faktoren wirken Diabetes mellitus, Alkoholkrankung und Adipositas.



Abb. 11.4 a–c Abszess.

- a Transversales CT nach Kontrastmittelgabe: im CT hypodense Einschmelzung rechts im M. sternocleidomastoideus bei einem 5-jährigen Jungen, die zu einer unscharfen Auftreibung des Muskels führt.
- b Die multiplen Einschmelzungen sind in der Ultraschalluntersuchung gut nachvollziehbar.
- c Die koronare Rekonstruktion gibt die kraniokaudale Ausdehnung wieder.

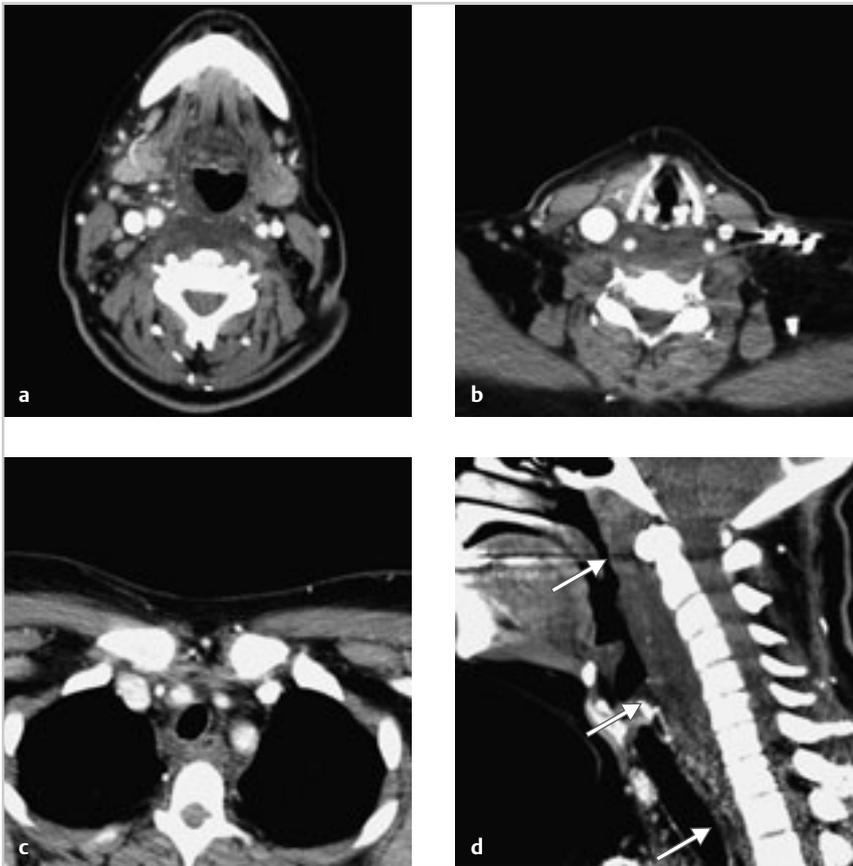


Abb. 11.5 a–d Retropharyngealabszess mit Ausdehnung bis in das hintere obere Mediastinum.

Transversales CT nach Kontrastmittelgabe bei einer 25-jährigen Patientin nach Tonsillitis.

- a Als typischer Befund findet sich eine hypodense Auftreibung prävertebral von Naso- und Oropharynx.
- b Die Auftreibung erstreckt sich über den Larynx.
- c Die Fettgewebsverdichtung reicht bis hinter den proximalen Ösophagus.
- d Insbesondere die sagittale Rekonstruktion lässt die Ausdehnung des Befunds (Pfeile) erkennen.

Klinische Symptomatik

Die klinische Erscheinungsform ist unspezifisch und entspricht der einer schweren Infektion, oft mit starken Schmerzen und Fieber. Es kann aufgrund der Nekrosen zu bläulich-lividen Verfärbungen kommen.

Befunde in der Bildgebung

Eine diffuse Verdickung der Kutis und des Platysmas sowie die Imbibierung der Subkutis sind typische Befunde, die allerdings nicht spezifisch sind. Ein Hinweis auf eine nekrotisierende Faszitis lässt sich aus der Beteiligung der Muskel- und Halsfaszien entnehmen (► Abb. 11.6). Auch die Entwicklung von Gas sowie Flüssigkeitsansammlungen ohne Demarkierung durch eine Abszessmembran als Folge einer Fettgewebsnekrose ist hinweisgebend.

Merke

Die Untersuchung bei nekrotisierender Faszitis sollte das obere Mediastinum unbedingt miteinbeziehen, um eine komplizierende Mediastinitis nicht zu übersehen [47, 57, 58].



Differenzialdiagnose

Phlegmonöse Entzündungen entwickeln sich eher lokal und zeigen keine Orientierung entlang der Faszien. Allerdings existieren keine spezifischen Kriterien zur Differenzierung einer einfachen von einer nekrotischen Infektion [15, 58].

Prognose

Unbehandelt kommt es zur ungehinderten Ausbreitung entlang der Faszien bis in das obere Mediastinum und auf diesem Wege zu einer potenziell infausten systemischen Infektion (Mortalitätsrate 25–40%) [15, 42].

Wertigkeit bildgebender Verfahren

Neben der Äußerung der Verdachtsdiagnose ist die Ausbreitungsdiagnostik wesentlich, da eine ausgedehnte chirurgische Entfernung der nekrotischen Areale bis weit in gesundes Gewebe wichtig ist. Auch postoperative Verlaufskontrollen sind oft notwendig.

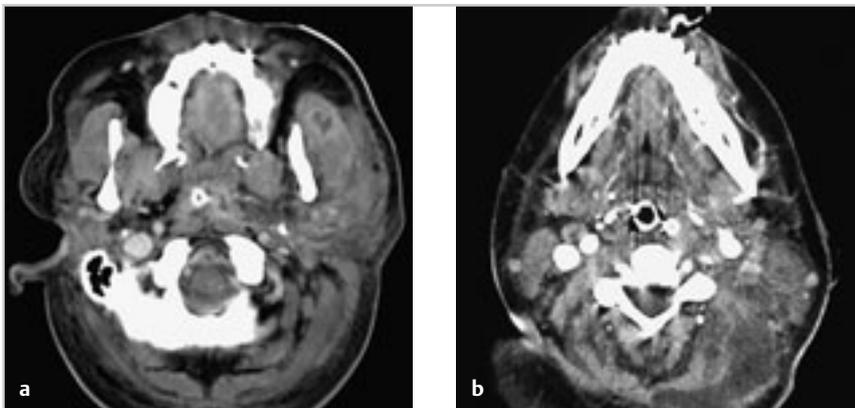


Abb. 11.6 a, b Fasziitis.

Charakteristisch ist bei vielen Patienten die vorbestehende Immunschwäche. Wichtig sind die Nennung der Differenzialdiagnose sowie die exakte Ausdehnungsbeschreibung, damit operative Eingriffe alle Areale erfassen.

- a Im CT finden sich nach Kontrastmittelgabe oft eine diffuse Schwellung, eine netzartige Zeichnungsvermehrung subkutan sowie eine Kontrastmittelanreicherung der Muskelfaszen (hier den M. masseter links begleitend).
- b Teilweise können im späteren Verlauf auch anteilig Einschmelzungen auftreten (nuchal links, anderer Patient).

11.4.3 Lymphadenitis

Definition, Pathogenese und Epidemiologie

Als unspezifische Lymphadenitis colli wird eine schmerzhafte Lymphknotenschwellung bezeichnet, die meist im Kindesalter aufgrund einer lymphogenen Verschleppung von Keimen aus einem lokalen Entzündungsfokus entsteht. Als Komplikation der bakteriellen, meist durch Staphylo- oder Streptokokken ausgelösten Lymphadenitis kann es zu Einschmelzungen oder Abszessen kommen.

Klinische Symptomatik

Die fast immer einseitig lokalisierten, vergrößerten, schmerzhaften und überwärmten Lymphknoten (klinische Trias: Rubor, Kalor und Dolor) finden sich meist submandibulär.

Befunde in der Bildgebung

Die Sonografie ist die Methode der Wahl, insbesondere bei Kindern, um die vergrößerten, echoarmen, rundlichen Lymphknoten mit vermehrter Perfusion zu detektieren. Im CT oder MRT sieht man deutlich anreichernde Lymphknoten, die vergrößert, aber nicht unscharf abgegrenzt sind (► Abb. 11.7).



Abb. 11.7 Lymphadenitis colli. Koronare Rekonstruktion eines CT nach Kontrastmittelgabe: 15-Jährige mit progredienter, mäßig dolenter Schwellung. In der weiterführenden Diagnostik ergab sich *Bartonella henselae* als Erreger, sodass eine Katzenkratzkrankheit vorlag.

Differenzialdiagnose

Bei Einschmelzungen und Abszedierung ist der Befund von einer Metastase oder einem Lymphknoten mit spezifischer granulomatöser Entzündung nicht zu differenzieren. Eine weitere Differenzialdiagnose ist die Katzenkratzkrankheit (Erreger: *Bartonella henselae*), die die häufigste Ursache einer chronisch-schmerzhaften granulomatösen, axillären Lymphadenopathie im Kindesalter ist und bei 25% der Patienten auch zervikale Lymphknoten betrifft [39, 43, 60].

Wertigkeit bildgebender Verfahren

Neben der Ausbreitungsdiagnostik, für die zunächst die Sonografie die Methode der Wahl ist, sollten die bildgebenden Verfahren eine eventuell ursächliche, tief liegende Läsion, z. B. parapharyngeale Abszesse, darstellen. Außerdem ist der frühzeitige Nachweis einer Einschmelzung wichtig für die differenzialdiagnostische Zuordnung und die therapeutische Entscheidung.

11.4.4 Tuberkulose

Definition, Pathogenese und Epidemiologie

Die extrapulmonale mykobakterielle Infektion ist u. a. aufgrund der zunehmenden Zahl immunsupprimierter Patienten die häufigste Form einer primären Tuberkulose im Kopf-Hals-Bereich. Quelle ist meist ein infektiöser Patient mit offener Lungentuberkulose. Praktisch immer (in ca. 90% der Fälle) handelt es sich um eine Postprimärtuberkulose mit hämatogener Streuung und damit um die Manifestation einer systemischen Erkrankung. Die Inzidenz beträgt in Westeuropa etwa 5–20 pro 100 000 Einwohner, wobei Männer bevorzugt betroffen sind. Risikogruppen sind vor allem Personen mit resistenzmindernden Faktoren, wie Aids-Kranke, Alkoholranke, Drogenabhängige, Obdachlose und ältere Menschen. In diesen Fällen kann die Halslymphknotenbeteiligung Ausdruck einer multifokalen Organerkrankung sein. Bei Immunkompetenten hingegen treten häufiger atypische Mykobakteriosen als lokale Erkrankung auf, und nur 5% der Infizierten erkranken an Tuberkulose, bei ausgeprägter Immunsuppression hingegen $\geq 20\%$ [33, 78].

Klinische Symptomatik

Klinisch steht die schmerzlose Halsschwellung im Vordergrund. Ein mehrwöchiger klinischer Verlauf ohne besondere klinische Symptome kann schließlich in der Ausbildung eines „kalten“ Abszesses und in der Spätphase in einer Fistelbildung münden.

Befunde in der Bildgebung

Im Ultraschall erscheinen durch Mykobakterien infizierte Lymphknoten echoarm vergrößert und aufgrund der Umgebungsreaktion unscharf. Farb-Doppler-sonografisch sieht man eine verminderte Perfusion bei nekrotischen Lymphknoten; der Widerstands- und der Pulsatilitätsindex können erhöht sein, allerdings nicht so ausgeprägt wie bei metastatisch befallenen Lymphknoten.

Im CT und MRT ist das Erscheinungsbild abhängig vom Stadium: Bei vornehmlich granulomatöser Entzündung reichern die Lymphknoten vermehrt Kontrastmittel an. Bei zunehmender Nekrose bzw. Verkäsung entwickelt sich eine zentrale Hypodensität vergleichbar nekrotischen Lymphknotenmetastasen (► Abb. 11.8). Nach Behandlung bzw. Ausheilung sieht man Verkalkungen in den dann wieder normgroßen, teils fibrotisch umgewandelten Lymphknoten.

Differenzialdiagnose

Als wesentliche Differenzialdiagnose steht die unspezifische Lymphadenitis im Vordergrund. Klinisch tritt sie mit Fieber und Schmerzen in Erscheinung. Die ebenfalls durch eine granulomatöse Entzündung gekennzeichnete Sarkoidose zeigt häufig eine pulmonale und renale Beteiligung. Bei der Mononukleose findet sich neben der bilateralen Halsschwellung vor allem eine Hepato- und Splenomegalie. Andere infektiöse Ursachen, wie die Toxoplasmose oder die Katzenkratzkrankheit, sind klinisch und bildgebend kaum zu differenzieren. Ein malignes Lymphom oder auch ein CUP-Syndrom (Krebssyndrom mit unbekannter Ursache) mit nekrotischen Lymphknotenmetastasen haben neben der schmerzlosen Schwellung und der lokalen Raumforderung Symptome, die entweder zum Primärtumor passen oder



Abb. 11.8 Lymphknotentuberkulose. Transversales CT nach Kontrastmittelgabe: Weichteildichte Formation rechts-zervikal mit einzelnen Hypodensitäten, einer flauen Verkalkung und umgebender Unschärfe als Ausdruck einer hämatogenen Streuung bei einem Patienten mit reaktiver pulmonaler Tuberkulose.

für eine systemische Beteiligung im Rahmen eines Lymphoms sprechen. In diesen Fällen ist eine Biopsie notwendig [33, 43, 78].

Wertigkeit bildgebender Verfahren

CT und MRT stellen die betroffenen Lymphknotenstationen dar und erlauben die Angabe einer Differenzialdiagnose. Gegebenenfalls ist die Untersuchung richtungweisend für eine Biopsie, oder es kann der Hinweis auf einen Primärtumor gegeben werden.

11.4.5 Spondylodiszitis

Definition, Pathogenese und Epidemiologie

Eine infektiöse Spondylodiszitis wird durch bakterielle, mykotische oder parasitäre Erreger verursacht und betrifft meist 2 aneinandergrenzende Wirbelkörper und ihre gemeinsame Bandscheibe.

Staphylokokkeninfektionen sind zu mehr als 50% die Ursache einer Spondylodiszitis. Es handelt sich meist um hämatogen gestreute Infektionen; seltener kommt es zur Ausbreitung lokaler Infekte. Besonders betroffen sind immunkompromittierte Patienten, z. B. mit Diabetes mellitus oder i. v. Drogenabusus. Die Halswirbelsäule ist mit knapp 10% aller Fälle deutlich seltener betroffen als die übrigen Wirbelsäulenabschnitte.

Klinische Symptomatik

Unspezifische Hals- bzw. Nackenschmerzen, Kopfschmerzen sowie eine eingeschränkte Beweglichkeit bzw. Nackensteifigkeit sind die führenden Symptome in Kombination mit Fieber und eventuellen neurologischen Ausfällen.

Befunde in der Bildgebung

Die initialen Befunde in der konventionellen Röntgendiagnostik sind zu Beginn einer Spondylodiszitis diskret; erst nach einigen Wochen zeigt sich eine Kalksalzminderung. Zu diesem Zeitpunkt sind allenfalls eine geringe Höhenminderung der Bandscheibe sowie Unregelmäßigkeiten der Deck- bzw. Grundplatte zu erkennen. In späteren Stadien kommt es zu einer zunehmenden Höhenminderung bis hin zum vollständigen Kollaps des betroffenen Wirbelkörpers.

In der CT sind die knöchernen Veränderungen aufgrund der überlagerungsfreien Darstellung gerade mit multiplanaren Rekonstruktionen früher zu erkennen. Die umgebenden Weichteile zeigen eine entzündliche Infiltration bis hin zur Ausbildung eines paravertebralen Abszesses. Bildet sich ein epiduraler Abszess aus, kann es zu einer entsprechenden Kompression des zervikalen Myelons kommen (► Abb. 11.9).

Die MRT ist die sensitivste Methode zur Diagnosestellung. Wegweisend ist die Signalanhebung sowohl der Bandscheibe als auch der beiden begleitenden Wirbelkörper in T2w Bildern. Besonders hilfreich sind hierbei fettsupprimierte Bilder (z. B.

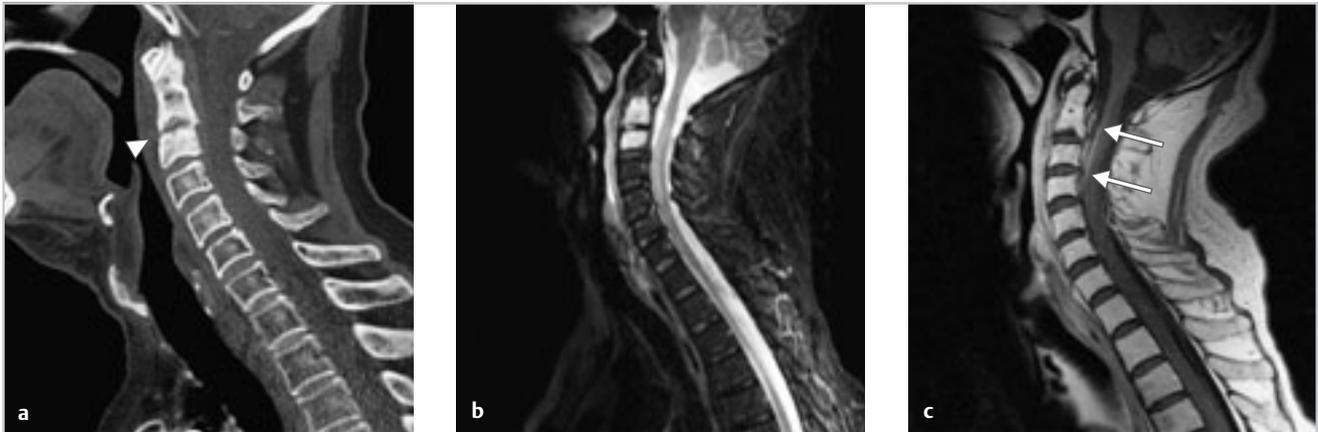


Abb. 11.9 a–c Spondylodisitis.

- a Sagittale Rekonstruktion des CT (Knochenfenster): bandscheibenbezogene, gemischt osteolytisch-osteoplastische Veränderung, hier an den Halswirbelkörpern 2 und 3, mit begleitender Weichteilschwellung prävertebral (Pfeilspitze).
- b Sagittales STIR-Bild: Im MRT zeigen sich in den flüssigkeitssensitiven Bildern ein Knochenmarködem der Wirbelkörper sowie eine Signalanhebung in der Bandscheibe.
- c T1w Bild nach Kontrastmittelgabe: Kontrastmittelanreicherung in den Wirbelkörpern, in der Bandscheibe, prävertebral sowie epidural als Ausdruck eines hier gelegenen Abszesses (Pfeile).

STIR-Bilder). Nach Kontrastmittelgabe reichern sowohl Bandscheibe als auch Wirbelkörper an. Hierbei muss genau auch auf kleine, rundliche Anreicherungen in der Bandscheibe geachtet werden, da sie beweisend für eine infektiöse Spondylodisitis sind.

Merke

Die Erregersicherung sollte durch eine CT-gesteuerte Probenentnahme erfolgen, die in bis zu 85% der Fälle erfolgreich ist [15,21].



Differenzialdiagnose

Eine aktivierte Arthrose bzw. Osteochondrose führt ebenfalls zu lokalen Schmerzen und ist im MRT ebenfalls mit einer Signalanhebung als Ausdruck einer ossären Ödembildung verbunden. Ebenso findet sich im akuten Stadium eine teils kräftige Kontrastmittelanreicherung grund- und deckplattennah. In diesem Fall tritt jedoch keine Signaländerung der Bandscheibe ein; auch sind Abszessbildungen nicht zu erwarten.

Nekrotische bzw. regressiv veränderte Tumoren oder Metastasen der Halswirbelsäule sind im Einzelfall zu bedenken, die klinische Konstellation dürfte jedoch wegweisend sein.

Wertigkeit bildgebender Verfahren

Bei unklarem Fieber in Verbindung mit Rücken- oder Nackenschmerzen darf nicht mit dem Einsatz von CT oder MRT unter Berücksichtigung der jeweiligen Kontraindikationen gezögert werden. Eine verzögerte Diagnostikstellung kann schwerwiegende Konsequenzen bis hin zu einer Paraplegie haben.

11.5 Benigne Tumoren

11.5.1 Häm-/Lymphangiom

Definition, Pathogenese und Epidemiologie

Dieser benigne, sich oft spontan zurückbildende Tumor ist der häufigste benigne Tumor des Kindesalters. Er wird bei 2% aller Kinder und bei 15% aller Frühgeburten beobachtet. Zwei Drittel sind im Kopf-Hals-Bereich lokalisiert und machen ca. 7% aller benignen Kopf-Hals-Tumoren aus.

Klinische Symptomatik

Zum Zeitpunkt der Geburt sind praktisch alle Hämangiome als bläuliche Hautläsionen erkennbar.

Befunde in der Bildgebung

Es handelt sich typischerweise um gut abgrenzbare Läsionen mit lobulärem Charakter in kutaner bzw. subkutaner Lokalisation. Manchmal finden sich auch intramuskuläre Läsionen. Im CT sieht man eine glatt begrenzte, hypo- bis isodense Formation, die verkalkte Phlebolithen enthalten kann. Mit der CTA in 3D-Rekonstruktion ist eine sehr genaue Darstellung eventuell versorgender Gefäße möglich [12].

In der MRT zeigt sich eine in T1w Bildern iso- bis hyperintense und in T2w Bildern signalreiche Formation. In T2w Bildern ergeben sich typischerweise punkt- bzw. strichförmige Signalabsenkungen, die Ausdruck von intraläsionalen Gefäßen mit Flow

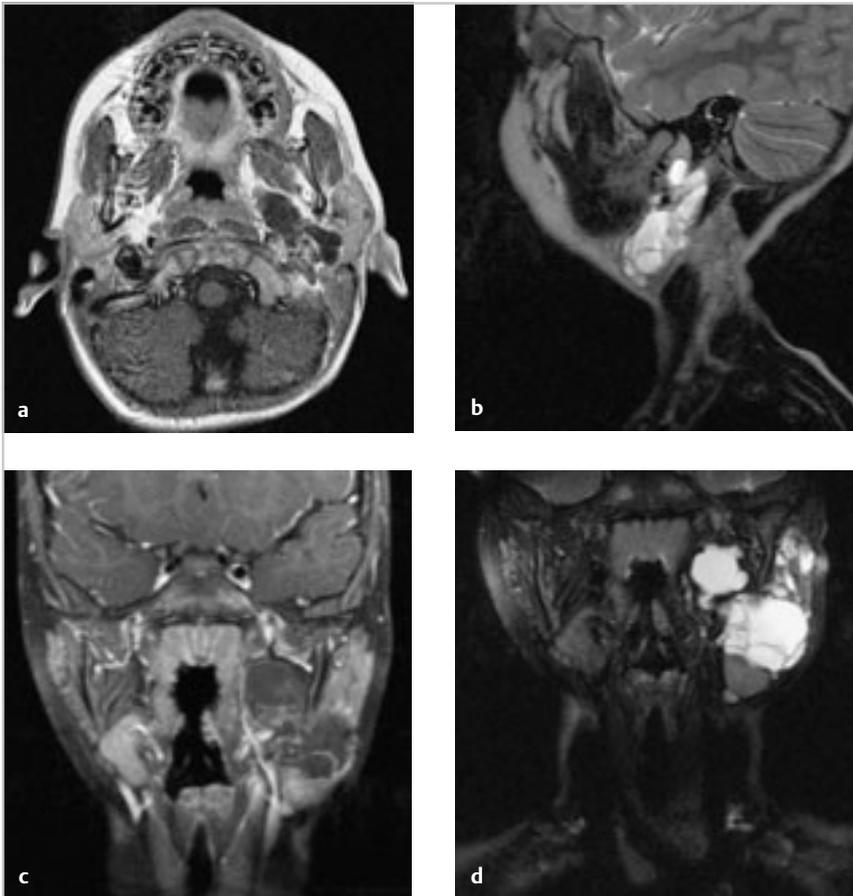


Abb. 11.10 a–d Lymphangiom. MRT bei einem 8-jährigen Jungen mit langsam progredienter, nicht schmerzhafter Schwellung. Mehrkammerige Raumforderung im Parotisraum, wobei die Zysten selbst keine Anreicherung zeigen (a und c). In den T2w-Bildern ohne (b) und mit Fettsättigung (d) sind keine Flow Voids zu erkennen.

- a Transversales T1w Bild nach Kontrastmittelgabe.
- b Sagittales T2w Bild ohne Fettsättigung.
- c Koronares T1w Bild mit Fettsättigung nach Kontrastmittelgabe.
- d Koronares STIR-Bild mit Fettsättigung.

Void oder auch von Verkalkungen (Phlebolithen) sind. Nach Kontrastmittelgabe zeigt sich in Abhängigkeit vom Grad der Vaskularisierung eine mehr oder weniger starke Anreicherung. Neue Techniken, wie die zeitaufgelöste, kontrastmittelgestützte MRA, erlauben eine Detektion und Beurteilung sowohl von Low-Flow- als auch von stark vaskularisierten Läsionen [17].

Bei längerem Bestehen bzw. expansiver Komponente sind eine druckbedingte Arrosion von benachbarten knöchernen Strukturen und eine Verdrängung von Weichgewebekompartimenten möglich [22, 43].

Differenzialdiagnose

Vaskuläre Malformationen (kapilläre, arterielle oder venöse Malformationen), die mit zunehmendem Alter größer werden, sind besonders bei Vorliegen von entsprechenden Gefäßkonvoluten differenzierbar. Ein Lymphangiom (► Abb. 11.10) oder ein zystisches Hygrom weisen keine Kontrastmittelanreicherung auf; Letzteres zeigt häufig Flüssigkeits-Flüssigkeits-Spiegel. Neoplasien stellen sich klinisch und auch in der Bildgebung durch die Infiltrationstendenz anders dar [39].

Therapie und Prognose

Die meist kutan auftretende Endothelzellproliferation zeigt eine Wachstumstendenz bis zum 6. Lebensmonat und ist in 50% der Fälle bis zum 5., in 70% bis zum 7. Lebensjahr vollständig regredient [22, 43].

Die Therapie ist in Anbetracht des natürlichen Verlaufs zurückhaltend. In Abhängigkeit von der Ausdehnung kommen Kryo- oder Lasertherapie sowie chirurgische Verfahren infrage. Bei Erwachsenen ist keine Rückbildungstendenz zu erwarten; in diesen Fällen ist über die genannten Optionen hinaus ein minimalinvasives Verfahren mit bildgesteuerter perkutaner Injektion sklerosierender Substanzen (Sklerotherapie z. B. mit Bleomycin) zu erwägen [4, 76].

Wertigkeit bildgebender Verfahren

Abgesehen von der Lokalisierung und Definition der Ausdehnung des Prozesses ist eine Artzuordnung erforderlich. Aufgrund der guten Rückbildungstendenz sind zurückhaltende Therapieempfehlungen zu geben. Eine Deutung als maligner Tumor ist zu vermeiden.