

MRT der Halsweichteile – Möglichkeiten der Optimierung

Dorina Petersen



Die MRT gehört zum Goldstandard unter den bildgebenden Verfahren für die Beurteilung von Kopf-Hals-Erkrankungen. Der Hals des Menschen stellt einen komplexen Bereich dar. Daher soll das Ziel dieses Artikels sein, einen Überblick zu gewinnen sowie Tipps und Tricks für die klinische Routine der Kopf-Hals-MRT zusammenzufassen und die Evidenz zu beschreiben, für welche medizinischen Fragestellungen welche Sequenzen nützlich sind.

Mithilfe des MRT kann in der Diagnostik der Kopf-Hals-Erkrankungen zwischen

- infektiösen,
- tumorösen,
- erblich bedingten,
- gut- oder bösartigen Läsionen

unterschieden werden.

Die Technik entwickelt sich rasch weiter. Der Einsatz von 1,5–3 T-Geräten gehört mittlerweile zur Routine. Hinzukommen bessere Mehrkanalspulen und ausgeklügelte Sequenztechniken, welche die Bilddaten mit steigender Qualität verfeinern und so die Aussagekraft des MRT, vor allem im Gewebekontrast stetig verbessern.

Der Hals des Menschen stellt einen komplexen und – bezogen auf die Diagnostik – teilweise einschüchternden Bereich dar. Grundkenntnisse bezogen auf die Lage der

- wichtigsten Organe,
- Nerven und
- Blutgefäße

sowie essenzielle Kenntnisse zu

- den verwendeten Sequenzen,
- zur Planung,
- zu den Möglichkeiten der Bildoptimierung und
- zur Beseitigung von Artefakten

sind daher obligat.

Hinzu kommt die notwendige enge Zusammenarbeit mit

- den zuweisenden Klinikerinnen und Klinikern,
- den Radiologinnen und Radiologen und
- den technischen Assistentinnen und Assistenten.

All das verbessert die diagnostische Aussagekraft der MR-Bildgebung in der täglichen Routine und ist wegweisend für die Weiterentwicklung und Verbesserung dieser faszinierenden, bildgebenden Modalität.

Merke

Die Aussagekraft des MRT ist stark von der entsprechenden Auswahl und Eingrenzung der Untersuchungsregion sowie von der Wahl der Protokolle und Sequenzen abhängig.

Der Hals

Der Hals markiert den Beginn des Verdauungstraktes und der Atemwege (► **Abb. 1**). Er trägt den fast 5 kg schweren Kopf und ermöglicht dessen Mobilität. Von außen betrachtet wird der Hals in 4 Regionen und mehreren, den sog. Halsdreiecken unterteilt, was der Ärztin/dem Arzt bei Untersuchungen zur Orientierung und bei der Zuordnung von Befunden hilft.

Zu den Organen des Halses zählen anatomisch betrachtet der

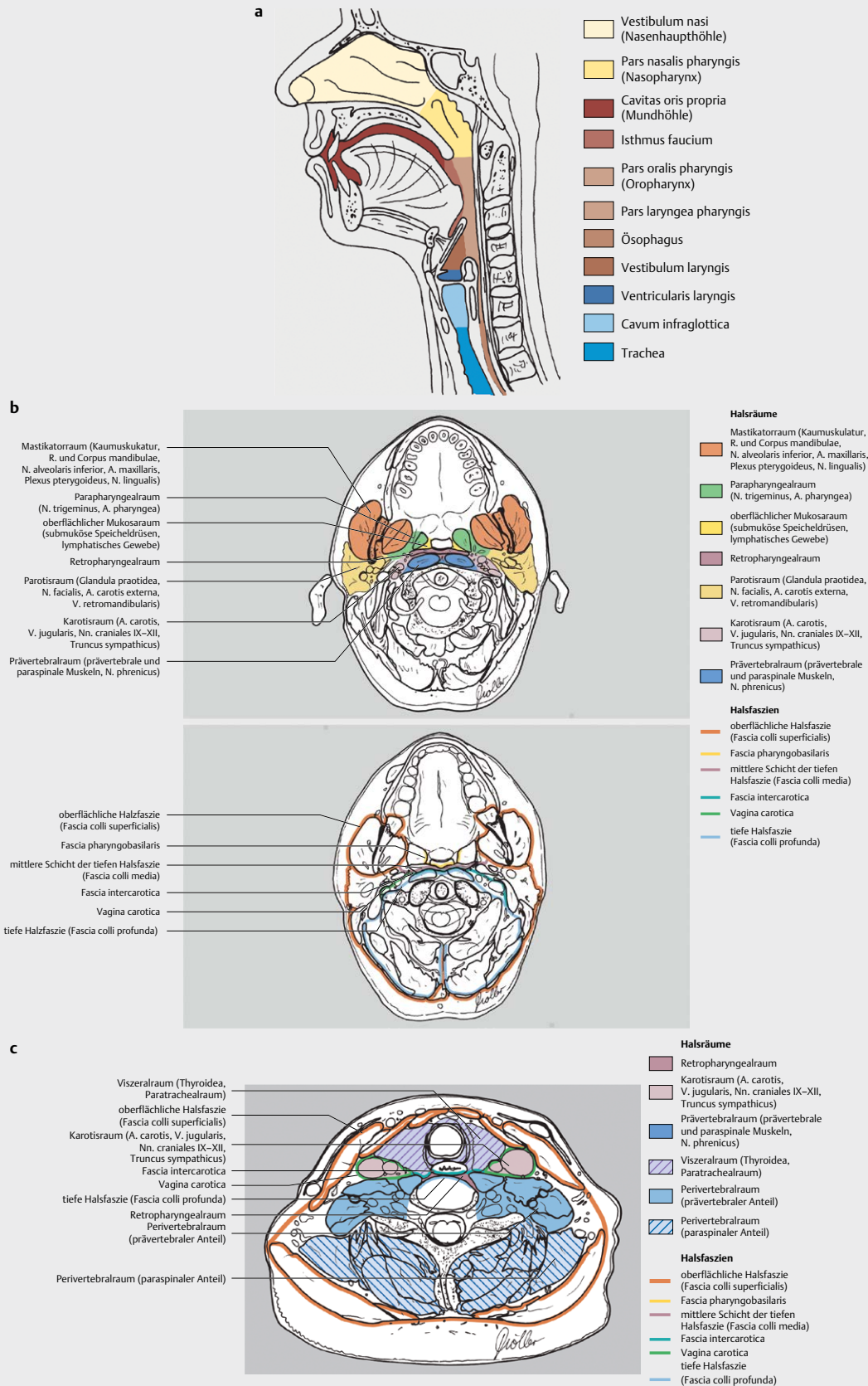
- Pharynx, mit seinen Abschnitten Nasopharynx oder auch Epipharynx genannt,
- der Oropharynx,
- der Larynx,
- die Trachea,
- der Ösophagus,
- die Schilddrüse und
- die Nebenschilddrüse.

Mittels des MRT untersuchen wir aber auch Erkrankungen im Bereich

- der Lippen,
- der Speicheldrüsen,
- der Mundhöhle,
- des Gaumens,
- der Zunge

und der zahlreichen

- Nerven,



► **Abb. 1** Halsräume sagittal und axial. Quelle: Möller T, Reif E. Hrsg. Atlas der Schnittbildanatomie. Band I: Kopf, Hals - CT und MRT. 1. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018.

■ Korrektorexemplar: Veröffentlichung (auch online), Vervielfältigung oder Weitergabe nicht erlaubt! ■

► **Tab. 1** Abschnitte des Rachens.

Pharynx	Lage
Nasopharynx (Pars nasalis pharyngis oder auch Epipharynx)	Der Nasopharynx liegt hinter der Nase und grenzt oben an den weichen Gaumen und unten an die anterioren Nasennebenhöhlen.
Oropharynx (Pars oralis pharyngis oder auch Mesopharynx)	Der Oropharynx, auch als Mundrachen bezeichnet, befindet sich zwischen dem weichen Gaumen und dem Kehldeckel, der sog. Epiglottis.
Larynx	Der Larynx oder auch Kehlkopf ist ein muskulär knorpeliges Organ, welches den Pharynx und die Trachea miteinander verbindet. Zum Schutz der Atemwege verschließt er sich bei Bedarf.

- Muskeln und Blutgefäße im Bereich des Halses.

Das klinische Bild von Kopf-Hals-Tumoren ist abhängig von

- der Lokalisation,
- dem Ausmaß des Tumors,
- dem Grundzustand und der Kooperationsfähigkeit der Patientin/des Patienten.

Erste Hinweise auf eine Erkrankung können u. a.

- unklare Schwellungen,
- schmerzhaftes Schleimhautulzerationen,
- Heiserkeit,
- Schluckstörungen,
- sichtbare Läsionen an den Schleimhäuten,
- Schmerzen,
- Parästhesien und
- Gewichtsverlust

sein.

Merke

Jährlich erkranken allein in Deutschland etwa 20 000 Menschen an einem Kopf-Hals-Tumor, die Inzidenz steigt mit zunehmendem Alter.

In 90 % der Fälle handelt es sich bei Kopf-Hals-Tumoren um Plattenepithelkarzinome. Andere Histologien umfassen u. a.

- Adenokarzinome,
- Epidermoidkarzinome,
- Sarkome,
- Lymphome und
- adenozytische Karzinome.

Damit gehören diese Tumoren zu den vierthäufigsten Krebserkrankungen. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Erkrankten findet sich in der Anamnese Alkoholkonsum und/oder Nikotinabusus. Menschen, die über einen längeren Zeitraum sehr viel Alkohol und Tabak konsumieren, haben statistisch ein 40-fach erhöhtes Risiko ein Plattenepithelkarzinom zu entwickeln. Andere prädisponierende Faktoren sind

- Schnupf- oder Kautabak,
- übermäßige Sonnenlichtexposition,

- Röntgenuntersuchungen im Kopf- und Halsbereich.

Dazu zählen insbesondere auch

- wiederholte CT-Untersuchungen und Zahnrontgen,
- schlechte Mund- und Zahnhygiene,
- nicht korrekt angepasster Zahnersatz und
- bestimmte Viruserkrankungen.

Bei den Viruserkrankungen sind vor allem das Epstein-Barr-Virus (EBV) und das humane Papillomvirus (HPV) hervorzuheben. Ein Anstieg der Inzidenz des humanen Papillomvirus ist gerade bei jüngeren Patientinnen und Patienten in den letzten Jahren beobachtet worden.

Der Rachen

Der Rachen (Pharynx) wird in 3 Abschnitte unterteilt (► **Tab. 1**) [1].

Patientenvorbereitung

Die Vorbereitung der Patientin/des Patienten ist enorm wichtig und sollte auch in der Routine und bei hohem Patientendurchsatz nicht vernachlässigt werden. Eine gute Instruktion, Lagerung und Kommunikation ist die halbe Miete für ein MRT der Halsregion mit gutem Signal, wenig Artefakten und hoher Detailerkennbarkeit.

Vor Betreten des Scannerraums

Patientenaufklärung und Anamnese

Die Aufklärung wird überprüft und ggf. zusammen mit der Patientin/dem Patienten auf Unklarheiten und Fragen durchgenommen. Hier ist besonders auf mögliche Kontraindikationen und Risiken bezogen auf die Untersuchung und dem MRT allgemein zu achten.

Die Patientinnen und Patienten sind aufgeregt und/oder haben Angst. Unter Umständen haben sie bereits mehr als einmal gegoogelt, haben sich informiert, unterhalten, etwas gelesen oder im Fernsehen gesehen, was zu den Symptomen als mögliche Ursache passt. Des Weiteren können viele Patientinnen und Patienten CT, Röntgen und MRT nicht vonein-

ander unterscheiden. Sie lassen oder vergessen ihre Lesebrille zuhause, können nicht richtig lesen, verstehen die Sprache nicht und/oder überfliegen die Aufklärung nur. Nicht selten kreuzen die Patientinnen und Patienten in so einem Fall alles mit ja oder nein an, inkl. der Frage nach Schwangerschaft und Stillen. Daraus resultierend kann es zu lebensgefährlichen Situationen kommen. Dem muss man entgegenwirken, indem man nachfragt. Am besten stellt man Fragen, die auf dem Aufklärungsbogen stehen, nur anders formuliert. Somit vergewissert man sich, ob die Patientinnen und Patienten auch korrekte Antworten geben konnten.

Gehen Sie diese Fragen mit der Patientin/dem Patienten nicht im Warteraum oder in Anwesenheit anderer Patientinnen und Patienten durch. Scham kann zur Falschangabe führen, ganz davon abgesehen, dass der Datenschutz berücksichtigt werden muss.

Sind die Patientinnen und Patienten nicht in der Lage, die deutsche Sprache zu lesen oder zu verstehen, muss zur Aufklärung ein Dolmetscher hinzugezogen werden. Übernehmen Angehörige diese Aufgabe, muss man sich vergewissern, dass die Fragen und Informationen korrekt übersetzt werden, um mögliche Komplikationen zu vermeiden.

Patientinnen und Patienten, welche sediert oder geistig/psychisch eingeschränkt sind, dürfen ohne Anamnese nicht ins MRT eingebracht werden. Ist die Patientin/der Patient nicht in der Lage auf Fragen zu antworten, darf auf eine Aufklärung nicht verzichtet werden. Ersatzweise wird die Anamnese durch der Ärztin/den Arzt im Austausch mit den Angehörigen oder Betreuern durchgeführt und ist zu dokumentieren. Ist das nicht möglich und liegen keine Voraufnahmen vor, fertigen Sie ggf. nach Rücksprache mit den behandelnden Klinikerinnen und Klinikern vor dem MRT Röntgenaufnahmen vom Kopf, Hals und Thorax an, um Metallteile, Sonden oder Kontraindikationen in der Untersuchungsregion auszuschließen. Wenn der zuweisende Ärztin/der zuweisende Arzt oder die Radiologin/der Radiologe dies nicht für notwendig hält, lassen Sie die Ärztin/den Arzt auf dem Aufklärungsbogen unterschreiben, um im Falle von Komplikationen abgesichert zu sein.

Patientenvorbereitung

Fragen Sie die Patientin/den Patienten, wo sich die Beschwerden befinden bzw. welche Beschwerden der Patient hat, um das Untersuchungsgebiet einzugrenzen. Es kann auch vorkommen, dass nicht alle Informationen von der zuweisenden Klinikerin/vom zuweisenden Kliniker erfragt und/oder angegeben wurden.

Merke

Wenn man weiß, wo es der Patientin/den Patienten „drückt“, erhält man erste Informationen zu möglichen Untersuchungsanpassungen.

SCHLUCKSTÖRUNGEN

Wenn der Patient nicht oder nur schlecht schlucken kann, ist mit Artefakten zu rechnen, die durch Bewegung verursacht werden. Insbesondere Patientinnen und Patienten

- mit fortgeschrittenen Tumoren,
- nach schweren Operationen oder
- Bestrahlungenleiden häufig unter
- Schluckstörungen,
- Schwellungen und Ödemen im Hals- und Gesichtsbereich,
- Schmerzen und
- Luftnot.

Beim Liegen sammelt sich Speichel im hinteren Rachenraum, der den Schluckreflex auslöst. Es besteht die Gefahr, dass sich die Patientin/der Patient bei starker Speichelbildung verschluckt. Dies kann einen Hustenreiz oder sogar Lebensgefahr zur Folge haben. Auch kann sich die Patientin/der Patient beim Schlucken aufgrund von Halsschmerzen bewegen. Diesen Patientinnen und Patienten sollte man zum Schlucken und/oder zum Räuspern Zeit einräumen, um Komplikationen zu vermeiden.

SPEICHELSTEINE

Wenn die Patientin/der Patient Speichelsteine hat, dabei ist es abhängig davon, wo sich die Steine befinden, kann eine Speichelbildung aufgrund der Abflussbehinderung zu starken Schmerzen führen. Je nach Ausdehnung und Ort sind Schwellungen im Bereich

- der Ohren,
- der Wange oder
- der Zunge
möglich, was bei der Lagerung und Befestigung von
- Fixierungskissen,
- Kopfhörern,
- Oropax oder
- durch die Enge der Kopf-Hals-Spule
- zu Problemen führen kann.

TRACHEOSTOMA

Bei Patientinnen und Patienten mit vorhandenen Tracheostoma ist darauf zu achten, dass dieses kein Metall enthält. Bei metallischen Bestandteilen ist ein Wechsel der Kanüle vor der MRT notwendig. Unter Umständen muss Schleim vor und/oder während der Untersuchung abgesaugt werden, damit der Patient

genügend Luft bekommt. Ganz allgemein ist solchen Patientinnen und Patienten besondere Aufmerksamkeit zu schenken, sie müssen unbedingt überwacht werden. Mit Tracheostoma können die Patientinnen und Patienten ohne ein vorhandenes Sprechventil und häufig ohne Zuhilfenahme der Finger nicht auf Fragen, die über Lautsprecher gestellt werden, mit der Stimme antworten. Am besten einigt man sich vorher auf bestimmte nonverbale Zeichen, wie eine bestimmte Fuß- oder Handbewegung, die von der Assistenz am Gerät oder über die Kamera sichtbar ist, um Probleme wie Luftnot, Schleimansammlungen oder Ähnliches rechtzeitig zu kommunizieren.

Markierungen

Bei unklaren oder tastbaren Schwellungen ist es ratsam, diese vor der Untersuchung mittels einer Markierung zu kennzeichnen. Verwenden kann man dafür z. B. Fischölkapseln aus der Drogerie. Aber Vorsicht: Bei magnetischen Flussdichten > 3 T können diese schmelzen.

Metallteile und Kosmetika

Der Patient sollte keine Metallteile oder Fremdmaterialien im Bereich des Halses und/oder des Gesichts tragen. Zahnersatz, Piercing, aber auch Ketten müssen entfernt werden. Empfehlenswert ist es auch, der Patientin/dem Patienten entweder ein Patientenhemd anzubieten oder sicherzustellen, dass er keine Oberbekleidung trägt, die ggf. Metalllegierungen enthält.

Die Bildqualität (z. B. Artefakte) kann stark durch

- aufgetragene Cremes,
- große Hämatome,
- eingebrachte Zugänge, wie zentrale Venenkatheter,
- Tattoos,
- Stimulationsleitungen/Sonden, welche z. B. von Neurostimulatoren ausgehen,
- ausgeprägte Narben nach großen Operationen,
- Clips und Klammern

beeinflusst werden; diese können aber auch zu Schmerzen bei der Patientin/dem Patienten führen, was unbedingt vorher kommuniziert werden muss, damit die Patientin/der Patient auf mögliche Symptome während der Untersuchung hinweisen kann.

Im Scannerraum: Patientenlagerung

Die Lagerung ist ein Grundbaustein für die Durchführung einer guten Untersuchung. Man sollte sich die Zeit nehmen, die Patientin/den Patienten korrekt und bequem zu lagern.

Kopf

Legen Sie die Patientin/den Patienten auf den Rücken mit dem Kopf in die Kopfspule oder in die kombinierte Kopf-

Hals-Spule (► **Abb. 2**). Achten Sie dabei darauf, dass der Kopf nicht zu sehr rekliniert und/oder inkliniert ist. Der Patient muss eine ganze Weile in dieser Position verharren und darf sich nicht bewegen. In Reklination kann es zu Schmerzen im Nacken kommen. Des Weiteren erschwert es die korrekte Planung und Optimierung der Fettsupprimierung. In starker Inkliniation kann es zu Problemen mit der Atmung kommen. Implantate, welche sich im Unterkiefer befinden, sind in dieser Position dichter am Hals und führen unter Umständen zu Artefakten, die man bei leicht gestrecktem Kinn nicht hätte, je nachdem welcher Bereich des Halses untersucht wird.

TIPPS UND TRICKS

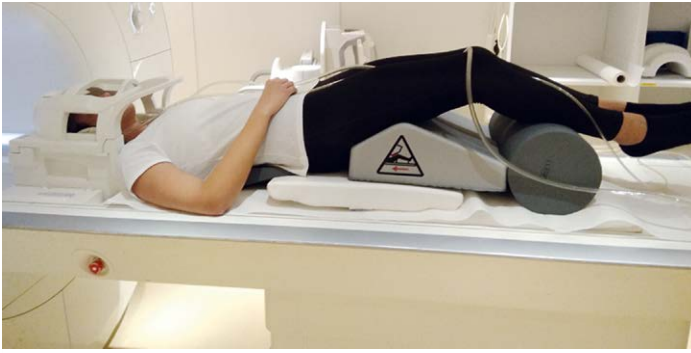
Reichen Sie Angstpatienten einen Antistressball in die Hand, in der sich nicht der Notfallknopf befindet. Instruieren Sie die Patientin/den Patienten, diesen in der Zeit, während der nicht geschluckt werden darf, zu drücken. Das Drücken des Antistressballs ist auch geeignet, Angst abzubauen: Er lenkt von der Untersuchung und der Problematik ab und kann die Bildqualität verbessern.

Beine

Die Beine der Patientin/des Patienten sollten bequem gelagert werden, bieten Sie ihr/ihm ggf. eine Decke an. Die Beine sollten sich nicht kreuzen, schon gar nicht, wenn die Patientin/der Patient keine langen Hosen trägt oder stark adipös ist, um Verbrennungen zu vermeiden, die an den Kontaktstellen der Haut auftreten können. Kann die Patientin/der Patient nicht auf dem Rücken liegen, müssen die Beine und/oder das Gesäß erhöht gelagert werden, so dass die Patientin/der Patient in die Kopfschale passt und die Spule sich auch schließt (► **Abb. 3**).



► **Abb. 2** Lagerung Halsweichteile in Rücklage mittels kombinierter Kopf/Halsspule. Quelle: Petersen D, Hrsg. MRT Einstelltechniken und Protokolle. 2. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2022. doi:10.1055/b-006-163287.



► **Abb. 3** Lagerung Halsweichteile mit hochgelagertem Gesäß. Quelle: Petersen D, Hrsg. MRT Einstelltechniken und Protokolle. 2. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2022. doi:10.1055/b-006-163287.

Hände

Die Hände der Patientin/des Patienten liegen neben dem Körper oder nebeneinander auf dem Körper. Die Hände sollten sich nicht berühren, um Leiterschleifen zu vermeiden, da diese leichten Berührungen zu Verbrennungen führen können.

Gehörschutz

Ein Gehörschutz ist anzulegen. Bei Verwendung von Oropax, z. B. aufgrund der Enge der Kopf-Hals-Spule, ist darauf zu achten, dass sie den Gehörgang auch ausreichend schützen. Gegebenenfalls befestigen sie ein Klebeband über die Ohren, um ein Herausfallen des Gehörschutzes zu verhindern. Das gilt vor allem bei Patientinnen und Patienten, die sich nicht äußern können, ob es zu laut ist oder ob der Schutz richtig platziert ist. Auch Patientinnen und Patienten, die bereits einen Hörfehler haben, die taub/sediert und/oder geistig eingeschränkt sind, ist ein Gehörschutz anzubieten. Das ist obligat!

Notfallknopf

Der Notfallknopf ist anzureichen und zu erläutern. Auch sedierten, geistig oder psychisch eingeschränkten Patientinnen und Patienten darf man einen Notfallknopf nicht vorenthalten. Stellen sie sicher, dass sie die Möglichkeit haben zu erkennen, ob der Patient Schwierigkeiten während der Untersuchung hat. Gegebenenfalls ist eine Überwachung der Patientin/des Patienten notwendig. Zu den Überwachungsmöglichkeiten zählen

- Kamera,
- EKG-Ableitungen und
- Pulsoxymetrie.

Möglichkeiten der Bildoptimierung

Instruieren sie die Patientin/den Patienten vor und während der Untersuchung. Die Patientin/der Patient sollte während der Untersuchung nicht schlucken, sich räuspert oder mit den Lippen oder der Zunge spielen. Um die Kooperation der Patientin/des Patienten zu fördern, ist es ratsam, Pausen zwischen den einzelnen Sequenzen einzufügen, damit die Patientin/der Patient schlucken kann. Diese Pausen sollten bestenfalls im Vorfeld kommuniziert wer-

den. Kleine Hinweise zu Beginn und zum Ende der Pause fördern die Bereitschaft durchzuhalten.

PRAXIS

Am besten bittet man die Patientin/den Patienten für die Untersuchung so lange still liegen zu bleiben und sich nicht zu bewegen, während das Gerät laut klopft.

Problem Fettsättigung

Gerade im Bereich des Halses ist es häufig schwierig, eine optimale Fettsättigung zu erhalten. Manche Patientinnen und Patienten haben am Hals einfach zu wenig Fett, andere wiederum haben einen sog. „Stiernacken“. Hinzu kommt erschwerend, der Übergang mehrerer Gewebeentitäten.

Dazu zählen:

- die Luft in den Nasennebenhöhlen,
- in der Trachea oder am Übergang Kinnspitze-Hals,
- Hinterkopf-Nacken,
- Halsweichteile-Lungenspitze,
- der Übergang Luft-Knochen am harten Gaumen und
- der Übergang Spinalkanal-Weichteile-Luft,
- allgemein, vor allem wenn man bei unklaren Fragestellungen den gesamten Hals scannt und ein großes Field of View (FoV) verwendet.

Besonders in den Postkontrastmittelsequenzen gibt es häufig Probleme mit der Homogenität, es kann zu Auslöschungen und Artefakten kommen (► **Abb. 4, 5**). Auffällig sind diese Artefakte bei minimalen TR und TE.

Phasenkodierrichtung

Die Phasenkodierrichtung (PC) auf einem sagittalen Bild ist entweder H-F oder A-P, auf einem koronaren Bild entweder R-L oder H-F und bei einem axialen Bild entweder R-L oder A-P.

Normalerweise orientiert sie sich an der kürzesten Körperachse. Dennoch lohnt es sich, dort einen Blick zu riskieren. Wenn man den ganzen Hals untersucht, kann eine PC in A-P dazu führen, dass man das FoV „unnötig“ groß wählen muss, um Einfaltungen zu vermeiden. Ein zu großes FoV führt wiederum zu einer Reduzierung der Auflösung, einem schlechteren Signal-Rausch-Verhältnis und einer suboptimalen Fettsättigung, da man sehr viel Luft mit untersucht.

Field of View

Grenzen Sie den Scanbereich, wenn es möglich ist, ein. Achten Sie dabei auf Entitäten und auf die Größe des FoV. Das FoV sollte auf die Hautgrenze maximiert sein.

Shimmen

Shimmen Sie ggf. manuell nach. Dabei sollten sie darauf achten, dass sie den Shim nicht in die Luft legen.

Sättigungsblöcke

Verwenden Sie Sättigungsblöcke und achten Sie bei der Platzierung auf die Phasenkodier- und Ausleserichtung. Die Sättigungsblöcke sollten eine Breite von 80 mm nicht überschreiten und nicht zu dicht an das FoV herangesetzt werden. Sind sie korrekt platziert, werden Artefakte, welche durch

- Pulsation,
- Schluckreflex oder
- Atmung

entstehen, effektiv unterdrückt.

Fettsättigung

Verändern Sie die Stärke der Fettsättigung wie

- strong,
 - moderate,
 - low
- oder alternative Sättigungsmöglichkeiten wie
- SPIR,
 - SPAIR,
 - Dixon.

Alternativ kann man Kochsalzflaschen mit in der Spule platzieren. Je nachdem wo sich die Pathologie befindet, als „Halskrause“ anlegen und/oder links und rechts am Hals platzieren. Dies hebt den Wassergehalt, was die Resonanzunterschiede zwischen Fett und Wasser deutlicher erscheinen lässt und somit die Fettsättigung homogenisiert. Der Vorteil dieser kleinen Kochsalzeinmalprodukte ist, dass sie sich gut platzieren lassen und desinfizierbar sind. Somit sind sie weiter verwendbar, kostengünstig und der Aufwand für die Anwendung ist gering (► **Abb. 6**).

Merke

Die Verwendung von Gelkissen, Wärme- oder Kältekompressen ist nicht empfohlen, da der Inhalt zu fettäquivalent ist. Somit kann die Fettsättigung in einigen Bereichen zu stark sein.

Planung des Halses

Die Basissequenzen enthalten

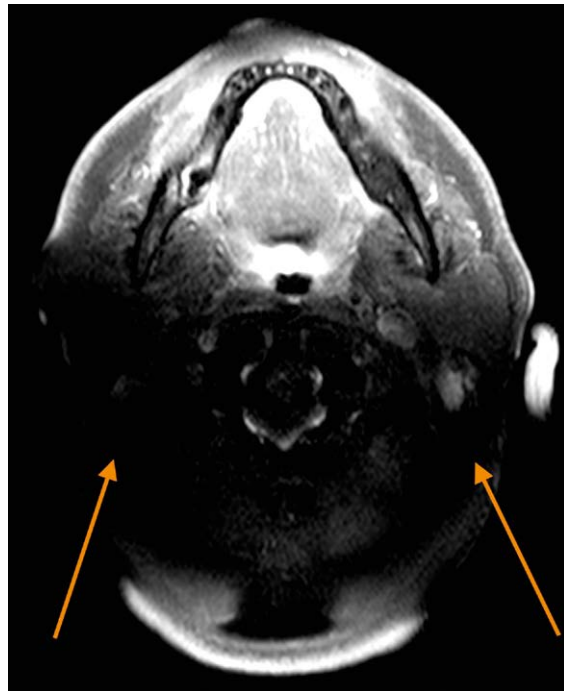
- T1w,
- T2w,
- T1w post KM und

fettgesättigte Sequenzen wie

- TIRM/STIR,
- Dixon,
- SPIR,
- SPAIR,

welche besonders wichtig sind zur Detektion von:

- Entzündungen,
- kongenitalen Läsionen und
- Tumoren, inkl. dem Staging.



► **Abb. 4** Auslöschung und schlechte Fettsättigung bei T1-Postkontrastmittelbildern (TR 530, TE 12) bei 1,5 T.



► **Abb. 5** Auslöschung und Fettsättigung verbessert, aber suboptimal bei T1-Postkontrastmittelbildern (TR 645, TE 14) bei 1,5 T.

Die diffusionsgewichtete Bildgebung (EPI-DWI, non-EPI-DWI, RESOLVE) sowie die teilweise dynamisch kontrastverstärkenden Sequenzen in Kombination mit Biomarkern werden zur Abschätzung von Malignitäten verwendet und dienen der Beurteilung des Behandlungsansprechens und des Remissionsstatus bei Kopf-Hals-Malignomen (► **Tab. 2**).



► **Abb. 6** Kochsalzflasche als „Halskrause“ mit in der Spule platziert, optimierte Fettsättigung und kaum Artefakte (TR 645, TE 14 bei 1,5 T).

PROTOKOLLVORSCHLAG

Indikation: MRT der Halsweichteile bei Verdacht auf Raumforderung in der Ohrspeicheldrüse.

- Die Vorbereitung der Patientin/des Patienten und des Geräts entnehmen Sie bitte dem Anfang des Artikels.
- Bei 1,5 T markieren Sie die Schwellung, z. B. mit Fischölkapseln. Cave: Ab einer magnetischen Flussdichte von 3 T können Fischölkapseln beginnen zu schmelzen.
- Sequenzvorschlag: STIR_cor, T1_TSE_cor, T1_TSE_tra, STIR_tra, T2_TSE_sag, ggf. Diffusion.
- POST_KM T1_TSE_FS_cor, T1_TSE_FS_tra, T1_TSE_FS_sag.

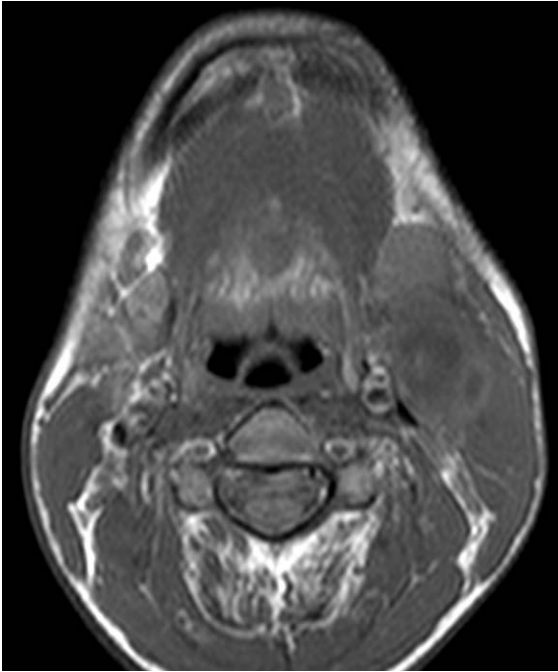
Die Sequenzen, Parameter und anatomischen Bereiche richten sich stets nach Hersteller, Feldstärke und der befundenden Radiologin/des befundenden Radiologen in Ihrer Abteilung, sie können daher abweichen. In diesem konkreten Fall wurde der gesamte Hals untersucht.

Axiale Ebenen

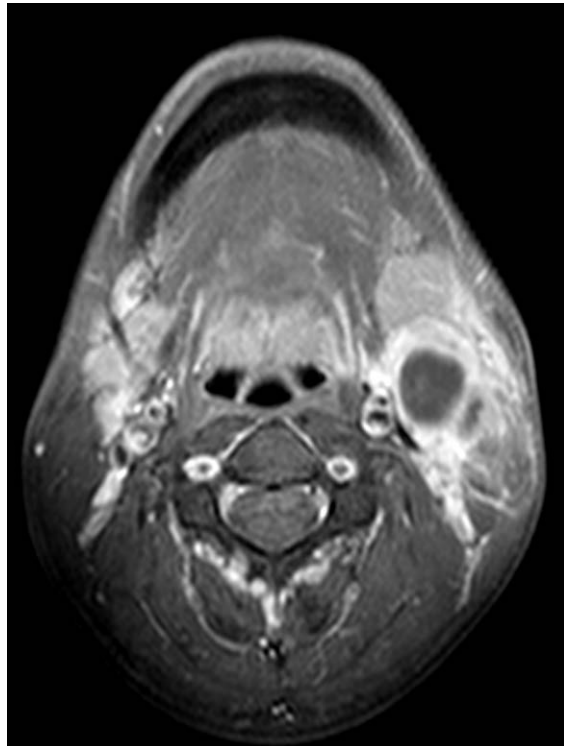
Planen sie den axialen Schichtblock auf dem sagittalen Bild parallel zum Hals oder harten Gaumen und winkeln sie den Schichtblock ggf. dementsprechend. Planen sie den axialen Schichtblock auf dem koronaren Bild parallel zur Halswirbelsäule, mittig am Spinalkanal und parallel zu einer gedachten Verbindungslinie der inneren Gehörgänge

► **Tab. 2** Empfohlene Sequenzen für die Untersuchung des Kopf-Hals-Bereichs. Quelle: Petersen D, Hrsg. MRT Einstelltechniken und Protokolle. 2. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2022. doi:10.1055/b-006-163287.

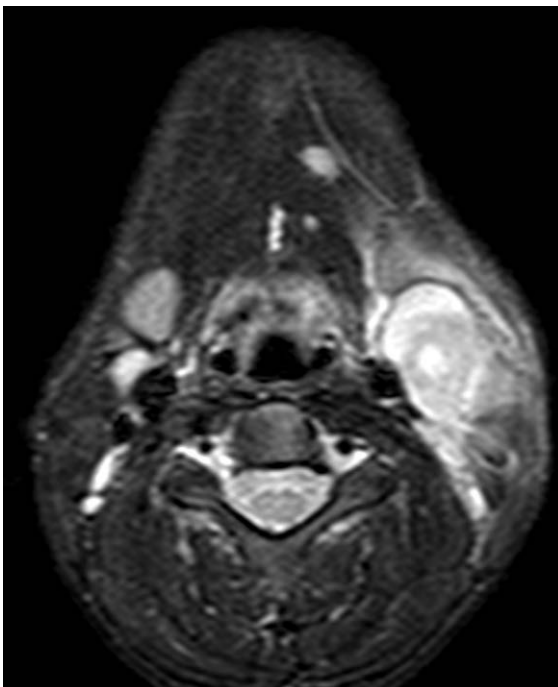
Allgemeiner Sequenzname	Merkmale
T2_TSE_axial/cor/sag	<ul style="list-style-type: none"> hoher Kontrast und hohe räumliche Auflösung, sensitiv zum Nachweis von Parotisläsionen, dient der Charakterisierung der verschiedenen Gewebe
T1_SE_cor/axial/sagittal	<ul style="list-style-type: none"> dient der anatomischen Orientierung, sensitiv für Knochenmarksveränderung, gute Erkennbarkeit möglicher Invasionen der Schädelbasis, des Unterkiefers oder des Oberkiefers
T1_SE_cor/axial/sag_POST_KM	<ul style="list-style-type: none"> Nachweis und Differenzierung von Blut, Fett und eiweißreichen Flüssigkeiten gegenüber Arealen mit Kontrastmittelanreicherung, Differenzierung zwischen Tumor und zystischen Anteilen, Lokalisation und Ausdehnung von Läsionen
<ul style="list-style-type: none"> T2_STIR_axial/cor, T2_FSE_fs_axial/cor 	Zur Differenzierung von Tumorgewebe zum umliegenden Fett und um zu schauen, ob die Raumforderungen selbst Fett enthalten
DWI_axial/cor/ADC	<ul style="list-style-type: none"> Darstellung auch frischer Diffusionsstörungen (in der DWI hell – dunkel in der ADC), Differenzierung von Seromen (dunkel in der DWI – hell in der ADC) zu Abszess (hell in der DWI – dunkel in der ADC)
GRE_3D_axial/cor	<ul style="list-style-type: none"> zur detaillierten Darstellung kleiner Strukturen, dient der Möglichkeit, MPR's zu erstellen



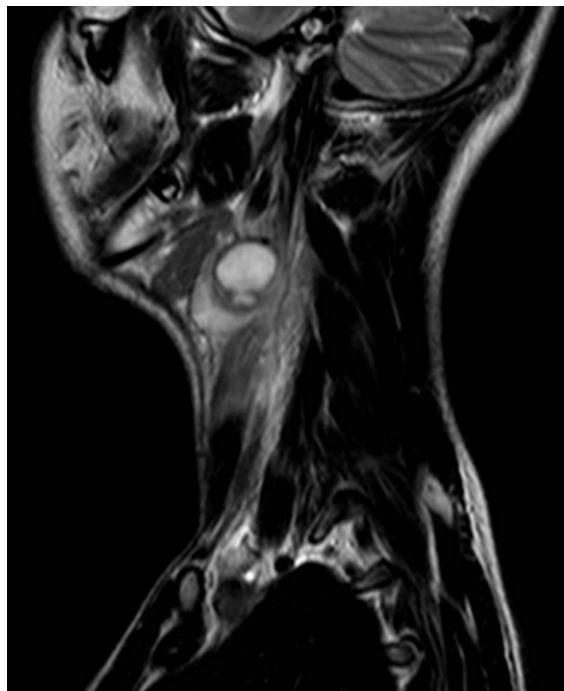
▶ **Abb. 7** Axiale Ebene T1: native Darstellung.



▶ **Abb. 9** Axiale Ebene T1 FS: nach Kontrastmittel.

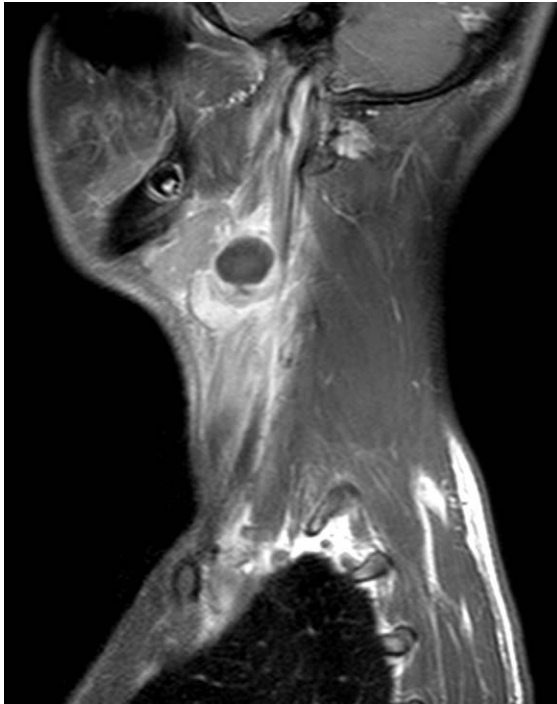


▶ **Abb. 8** Axiale Ebene STIR: native Darstellung.



▶ **Abb. 10** Sagittale Ebene T2 TSE: native Darstellung.

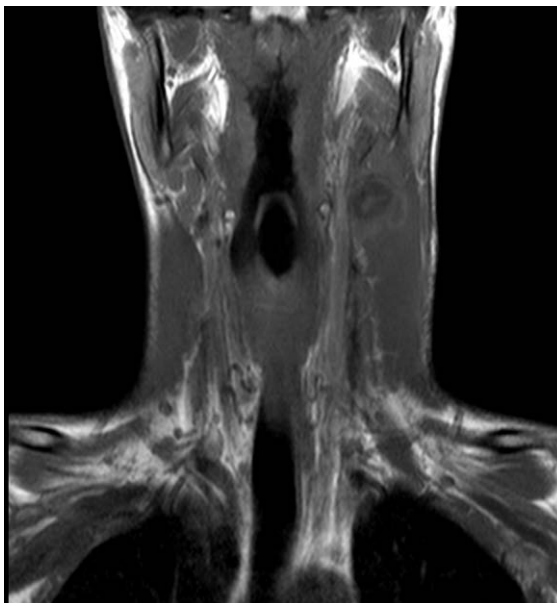
(▶ **Abb. 7 – 9**). Sättigungsbänder unterhalb des Schichtblockes reduzieren Artefakte. Shimmen Sie manuell den zu untersuchenden Bereich. Achten Sie dabei darauf, dass Sie den Shim nicht in die Lunge legen und nicht über das FoV hinaus in die Luft



► **Abb. 11** Sagittale Ebene T1 FS: nach Kontrastmittel.



► **Abb. 13** Koronare Ebene STIR: native Darstellung.



► **Abb. 12** Koronare Ebene T1: native Darstellung.



► **Abb. 14** Koronare Ebene T1 FS: nach Kontrastmittel.

Sagittale Ebenen

Von der linken bis zur rechten Hautgrenze des Halses muss alles abgebildet sein. Bei starken Schwellungen ist der Schichtblock dementsprechend zu erweitern. Planen sie den sagittalen Schichtblock auf dem koronaren Bild parallel zum Verlauf des Halses, orientieren Sie sich am Spinalkanal und an den Hautgrenzen senkrecht zu einer gedachten Linie der inneren Gehörgänge. Planen Sie den sagitta-

len Schichtblock auf dem axialen Bild parallel zur Lage des Halses, senkrecht zu einer gedachten Linie der inneren Gehörgänge, achten Sie auf Einfaltungen (► **Abb. 10, 11**).

Merke

Sättigungsbänder unterhalb des Schichtblockes können Artefakte minimieren.

Koronare Ebene

Es sollte alles vom hinteren Rand der Halswirbelsäule (ggf. Hautgrenze), inkl. der Processi bzw. die komplette Pathologie, bis zur Kinnspitze abgebildet sein. Planen Sie den koronaren Schichtblock auf dem sagittalen Bild parallel zum Hals, senkrecht zum harten Gaumen und den koronaren Schichtblock auf dem axialen Bild senkrecht zu einer gedachten Linie zwischen Kinnspitze und Processus spinosus (► **Abb. 12 – 14**). Die Pathologie muss abgedeckt sein, achten Sie auf Einfaltungen.

Merke

Sättigungsbänder unterhalb des Schichtblockes minimieren Artefakte.

KERNAUSSAGEN

- Halsweichteile im MRT können schwierig sein, müssen sie aber nicht. Es lohnt sich in die Vorbereitung etwas Zeit zu investieren.
- Ist die Indikation klar, sollte auch nur der Bereich des Halses, um den es geht, untersucht werden.
- Alles was zusätzlich zu dem Bereich des Halses, um den es geht, auf dem Bild ist, kann den Bildeindruck, die Auflösung und Qualität der Bilder beeinflussen.
- Bereiten Sie die Patientin/den Patienten gut vor.
- Die Instruktion und Motivation der Patientin/des Patienten sowie die Kommunikation sind die „halbe Miete“ für eine gute Bildqualität.

Interessenkonflikt

Die Autorin gibt an, dass keine Interessenkonflikte vorliegen.

Autorinnen/Autoren



Dorina Petersen

Seit 2005 MTAR. ■ An Autorin: bitte beruflichen Werdegang und aktuelle Tätigkeit/Schwerpunkte kurz angeben. S. Autorenhinweise ■.

Korrespondenzadresse

Dorina Petersen

■ An Autorin: Dienstliche Adresse/E-Mail? Bitte möglichst keine Privatadressen angeben ■

Bahnhofstraße 3

19294 Eldena

Deutschland

d.petersen84@t-online.de

Literatur

- [1] Petersen D. Hrsg. MRT Einstelltechniken und Protokolle. 2. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2022. doi:10.1055/b-006-163287

Bibliografie

Radiopraxis 2022; 15: 1–13

DOI 10.1055/a-1756-0549

ISSN 1866-1033

© 2022. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag, Rüdigerstraße 14,

70469 Stuttgart, Germany

Punkte sammeln auf CME.thieme.de



Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate online für die Teilnahme verfügbar.
Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, finden Sie unter <https://cme.thieme.de/hilfe>
eine ausführliche Anleitung. Wir wünschen viel Erfolg beim Beantworten der Fragen!

Unter <https://eref.thieme.de/CXF4KG1> oder über den QR-Code kommen Sie direkt zur Startseite des Wissenstests.



Frage 1

Was ist keine typische Indikation für ein MRT der Halsweichteile?

- A Dysphagie
- B Schwellungen
- C Fremdkörpergefühl
- D Heiserkeit
- E Zahnschmerzen

Frage 2

Wie viele Neuerkrankungen gibt es in etwa pro Jahr in Deutschland?

- a 20 000
- B 2000
- C 200
- D 200 000
- E 2222

Frage 3

Was gehört nicht zu den prädisponierenden Faktoren?

- A Sonneneinstrahlung
- B Kautabak
- C Alkohol
- D Zahnspangen
- E mangelnde Mundhygiene

Frage 4

Wann kann auf eine Aufklärung zum MRT verzichtet werden?

- A wenn die Patientin/der Patient kein Deutsch kann
- B wenn die Patientin/der Patient taubstumm ist
- C wenn es ein Notfall ist.
- D nie
- E immer

Frage 5

Welche Aussage ist falsch?

- A Patientinnen und Patienten mit Hörschädigungen benötigen keinen Gehörschutz.
- B Ein gutes Gespräch vor der Untersuchung zum Ablauf ist vom Vorteil.
- C Fragen zur Aufklärung sollten immer unter 4 Augen erfolgen.

- D Es sollte bestenfalls vorher klar sein, welcher Bereich am Hals untersucht wird.
- E Die Patientin/der Patient sollte während der Aufnahme nicht schlucken.

Frage 6

Was ist normalerweise kein Problem beim Hals-MRT?

- A ausgeprägte Hämatome im Halsbereich
- B Tracheostoma mit Metallkanüle
- C Zahnspange
- D Zungenpiercing
- E einliegender Port

Frage 7

Warum sollten sich die Hände beim MRT nicht berühren?

- A Weil die Patientin/der Patient den Notfallknopf sonst nicht festhalten kann.
- B Um Leiterschleifen, die durch den Zusammenschluss der Hände gebildet werden, zu vermeiden.
- C Weil der Arm, an dem sich der Zugang befindet, sonst abknickt.
- D Weil die Patientin/dem Patienten zu warm wird.
- E Die Hände können sich immer berühren, das macht nichts.

Frage 8

Was ist kein Grund für eine suboptimale Fettsättigung im Halsweichteil-MRT?

- A Adipositas
- B Kachexie
- C verschiedene Entitäten
- D Thyreoidektomie
- E unklare Fragestellungen

CME-Fragen bei CME.thieme.de

Fortsetzung ...

Frage 9

Welche Option bringt nichts, um die Fettsättigung zu optimieren?

- A Kochsalz mit in die Spule legen
- B Schmerzstelle markieren
- C Sättigungsbänder platzieren
- D Phasenkodierrichtung ändern
- E Stärke der Fettsättigung ändern

Frage 10

Welche Sequenz gehört nicht zum Standard-Hals-MRT?

- A FLAIR
- B T1
- C T2
- D Diffusion
- E ADC

MRI of the Soft Tissues of the Neck – Possibilities for Optimization

ABSTRACT

MRI is among the gold standard imaging modalities for the evaluation of head and neck disorders. The human neck represents a complex area. Therefore, the aim of this article is to provide an overview and to summarize tips and tricks for the clinical routine of head and neck MRI and to describe the evidence for which medical questions, which sequences are useful.

Schlüsselwörter

Halsweichteile, MRT, Patienten, optimieren, Bildqualität

Key word

neck soft tissue, MRI, patients, optimize, image quality