

4.3.3 MRT-Zeichen

Meniskusriss

Indikation

Die MRT erlaubt als einzige bildgebende Methode die vollständige und direkte Darstellung von Meniskusrissen.

MRT-Zeichen

► **Signalintensität.** Der Meniskusriss ist als Signalanhebung PDw, T1w oft auch T2w erkennbar und hebt sich damit vom signallosen normalen Meniskusgewebe ab. Im Unterschied dazu fehlt bei der Degeneration die Signalanhebung in der T2w Sequenz.

► **Form.** Der Meniskusriss hat einen bandförmigen Charakter und Kontakt zur Meniskusoberfläche. Der Bezug zur gelenkseitigen Meniskusoberfläche ist wichtig, da dieser arthroskopisch aufgefunden werden kann. Eingeteilt werden die Meniskusrisse nach ihrer Lage und Ausrichtung, ob ein einfacher oder komplexer Riss vorliegt oder ob spezielle Rissformen vorkommen (s. u.).

► **Lage.** Bezogen auf den gesamten Meniskus zeigt sich, dass Meniskusrisse am häufigsten am Hinterhorn vorkommen, gefolgt vom Korpusabschnitt und vom Meniskusvorderhorn. Ein Meniskusriss kann – auf den Meniskusquerschnitt bezogen – dem freien Rand, dem Zentrum oder der Meniskusbasis zugeordnet werden.

Einteilung

Siehe hierzu ► Abb. 4.14, ► Abb. 4.15, ► Abb. 4.16, ► Abb. 4.17 und ► Abb. 4.18.

► **Ausrichtung.** Die Einteilung erfolgt nach den 3 Hauptebenen des Meniskus:

- horizontale Rissebene
- vertikale Rissebene
- radiäre Rissebene

► **Horizontaler Meniskusriss.** Der horizontale Meniskusriss zeigt eine horizontal verlaufende, bandförmige Signalanhebung T1w und oft auch T2w. Die gelenkseitige Meniskusoberfläche kann im Bereich des freien Meniskusrands erreicht werden, aber auch an der femoralen oder tibialen Seite des Meniskus. Neben der Rissrichtung wird die Ausdehnung eines Meniskusrisses beschrieben, d. h. ob nur ein Teil des Meniskus (am häufigsten das Hinterhorn) oder der gesamte Meniskus betroffen ist. Die 2. Richtung der Rissausdehnung beschreibt die Ausprägung im Querschnitt, d. h. ob ein Riss bis zur Meniskusbasis vorliegt (► Abb. 4.19, ► Abb. 4.20, ► Abb. 4.21).

► **Vertikaler Meniskusriss.** Dieser zeigt einen vertikal verlaufenden Riss, welcher typischerweise beide gelenkseitige Meniskusoberflächen (femoral und tibial) erreicht. Variabel ist die Position innerhalb des Meniskusquerschnitts (nahe des freien Rands, zentral oder in der Meniskusbasis). Nach dieser Zuordnung spricht man auch von einem Riss innerhalb des weißen, nicht vaskularisierten (freier Rand) oder des roten, vaskularisierten (Meniskusbasis) Meniskusabschnitts, welche auch ein potenzielles Heilverhalten widerspiegelt. Eine Sonderform ist ein Riss direkt an der Meniskusbasis, eine meniskokapsuläre Separation. Die Risslänge (wie viele der Meniskusdrittel betroffen sind) korreliert mit der Wahrscheinlichkeit einer Dislokation (► Abb. 4.22, ► Abb. 4.23, ► Abb. 4.24, ► Abb. 4.25).

► **Radiärer Meniskusriss.** Die Rissebene ist hierbei der Meniskusquerschnitt. Ein partieller radiärer Riss betrifft den freien Meniskusrand, ein kompletter radiärer Riss den gesamten Meniskusquerschnitt (selten). Diese sind meist im Hinterhorn und Korpusabschnitt gelegen. MRT-Zeichen sind in der Schnittebene eine partielle oder komplette Auslöschung des Meniskus in einer Schicht (Amputation oder Ghosting in einer Schicht) und in der Schnittführung senkrecht dazu eine vertikal verlaufende Signalanhebung (► Abb. 4.26, ► Abb. 4.27, ► Abb. 4.28, ► Abb. 4.29, ► Abb. 4.30).

► **Komplexer Meniskusriss.** Dieser setzt sich aus mehreren, zumindest aber 2 Risskomponenten zusammen. Komplexe Meniskusrisse sind potenziell instabil mit der Gefahr der Dislokation (► Abb. 4.31, ► Abb. 4.32, ► Abb. 4.33).

Spezielle Meniskusrisse

► **Schräger oder bogenförmiger Meniskusriss.** Dabei handelt es sich um eine Übergangsform von einem vertikalen in einen horizontalen Meniskusriss (► Abb. 4.34).

► **Papageienschnabelförmiger Meniskusriss („parrot beak tear“).** Schräger bzw. bogenförmiger Riss, der einen Übergang von einem radiären in einen vertikalen Meniskusriss darstellt (► Abb. 4.35).

► **Degenerativer Meniskusriss.** Risszeichen innerhalb eines degenerativ veränderten Meniskus. Die Risszeichen sind weniger deutlich erkennbar, da der Meniskus durch die Degeneration diffus signalverändert, deformiert und verschmälert ist.

Die MRT erlaubt die vollständige Darstellung der Menisken, eine weitgehend sichere Diagnose des Meniskusrisses sowie die Charakterisierung als auch Graduierung eines Risses.

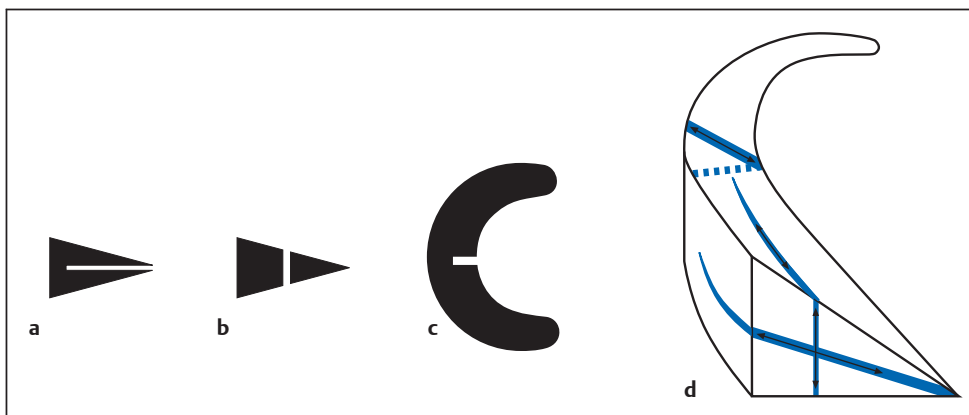


Abb. 4.14 a–d Einteilung von Meniskusrissen.

- a** Horizontaler Meniskusriss.
- b** Vertikaler Meniskusriss.
- c** Radiärer Meniskusriss.
- d** Beurteilung der Rissausdehnung entlang der Längsachse des Meniskus (Risslänge) und im Querschnitt (Rissbreite).

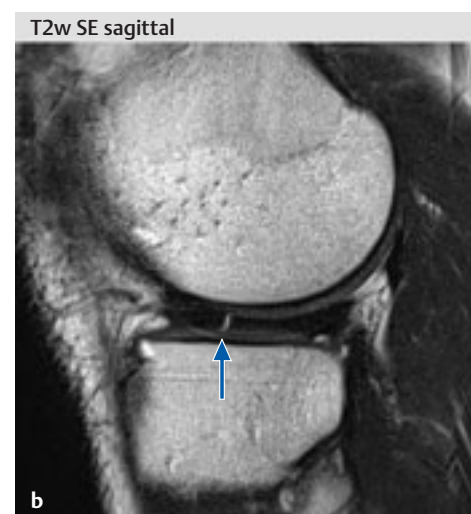
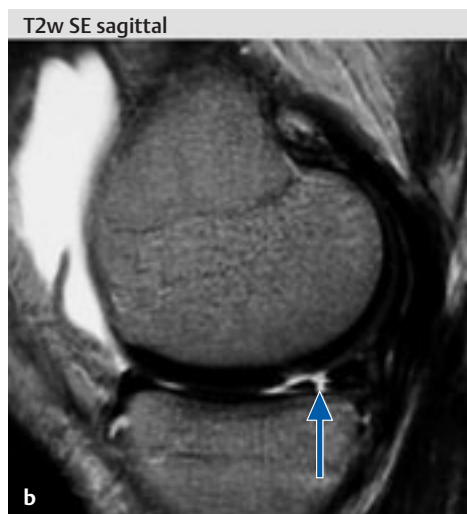
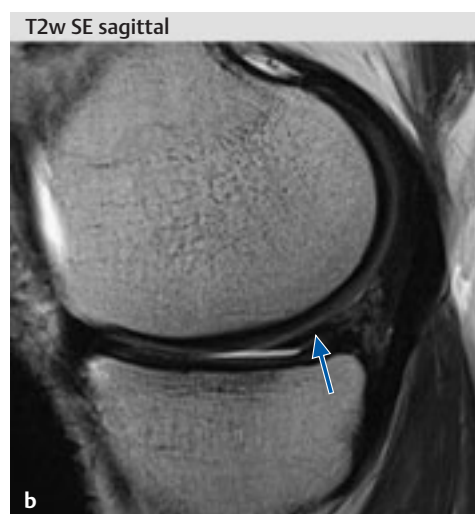
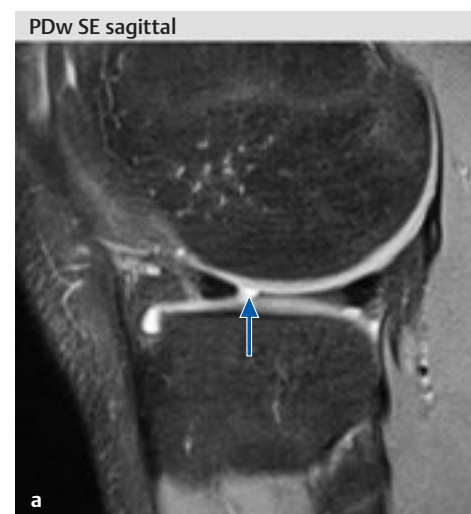


Abb. 4.15 a, b Horizontaler Meniskusriss im Hinterhorn des medialen Meniskus gelegen. Sagittale PDw und T2w SE signalreich.
a PDw sagittal.
b T2w SE sagittal.

Abb. 4.16 a, b Vertikaler Meniskusriss. Meniskusriss mit geringer Distanzierung im medialen Hinterhorn. Sagittale T1w und T2w signalreich.
a T1w SE sagittal.
b T2w SE sagittal.

Abb. 4.17 a, b Radiärer Meniskusriss des freien Meniskusrandes. Sagittale PDw und T2w signalreich, im Korpusabschnitt des medialen Meniskus gelegen.
a PDw SE sagittal.
b T2w SE sagittal.

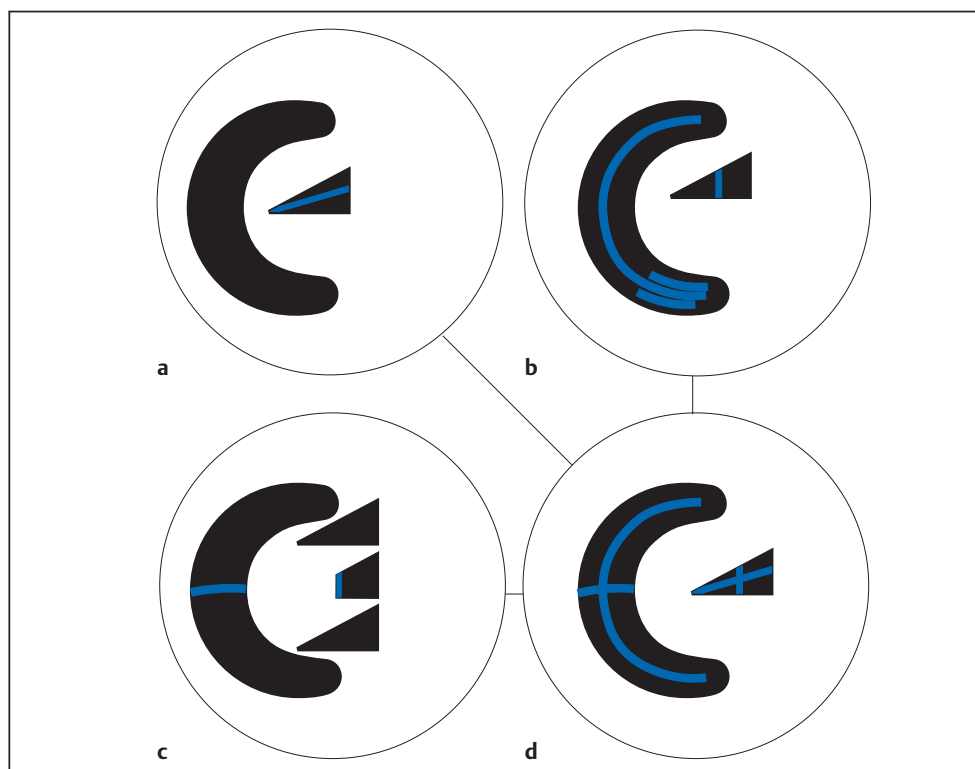


Abb. 4.18 a–d Einteilung der Meniskusrisse nach ihrer Ausrichtung in horizontale, vertikale und radiäre Risse (a–c). Zusätzlich beurteilt wird die Ausdehnung des Risses. Des Weiteren kann zwischen einfachen und komplexen (IV°) Meniskusrissen unterschieden werden (d), die sich aus mehreren Risskomponenten zusammensetzen. Die Unterscheidung von regulär lokalisierten und dislozierten Meniskusrissen ist von hoher klinischer Relevanz.

- a Horizontaler Meniskusriss.
- b Vertikaler Meniskusriss.
- c Radiärer Meniskusriss.
- d Komplexer Meniskusriss.

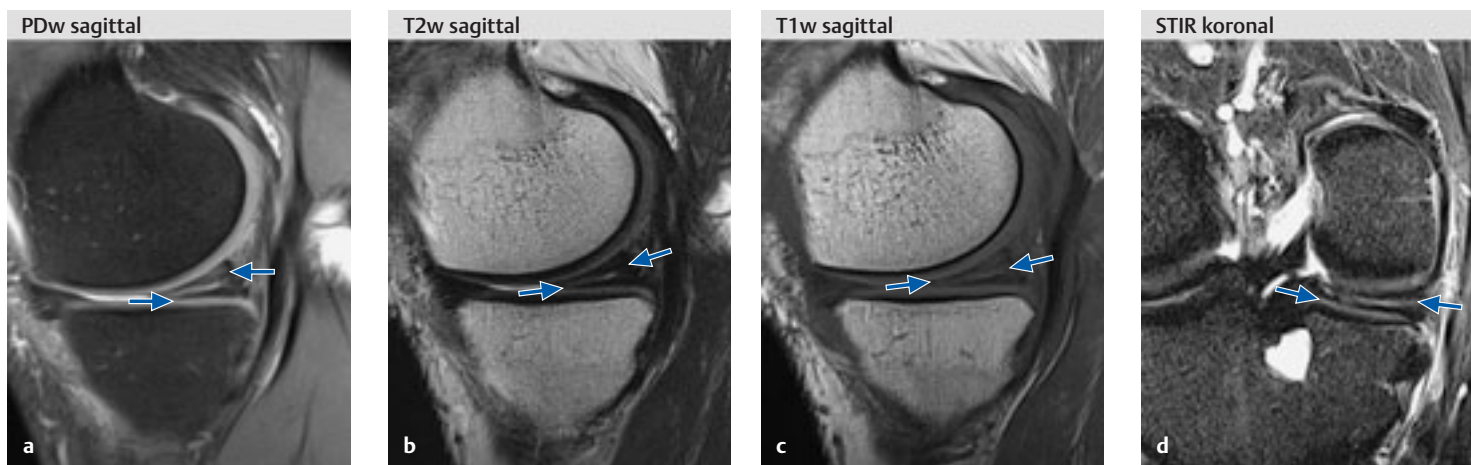


Abb. 4.19 a–d Horizontaler Meniskusriss des medialen Meniskushinterhorns. In den Bildern ist eine bandförmige Signalanhebung erkennbar, die die gelenkseitige Meniskusoberfläche im Bereich des freien Meniskusrands erreicht. Ein schmaler Abschnitt der Meniskusbasis wird ausgespart.

a PDw sagittal.
b T2w sagittal.
c T1w sagittal.
d STIR koronal.

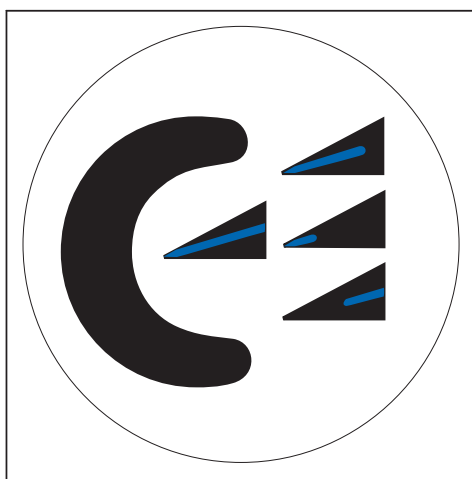


Abb. 4.20 Horizontaler Meniskusriss. Das Schema zeigt neben einer vollständigen Rissausdehnung über den Meniskusquerschnitt (links) unvollständige horizontale Meniskusrisse unterschiedlicher Ausprägung mit Kontakt zur gelenkseitigen Oberfläche oder zur Meniskusbasis.

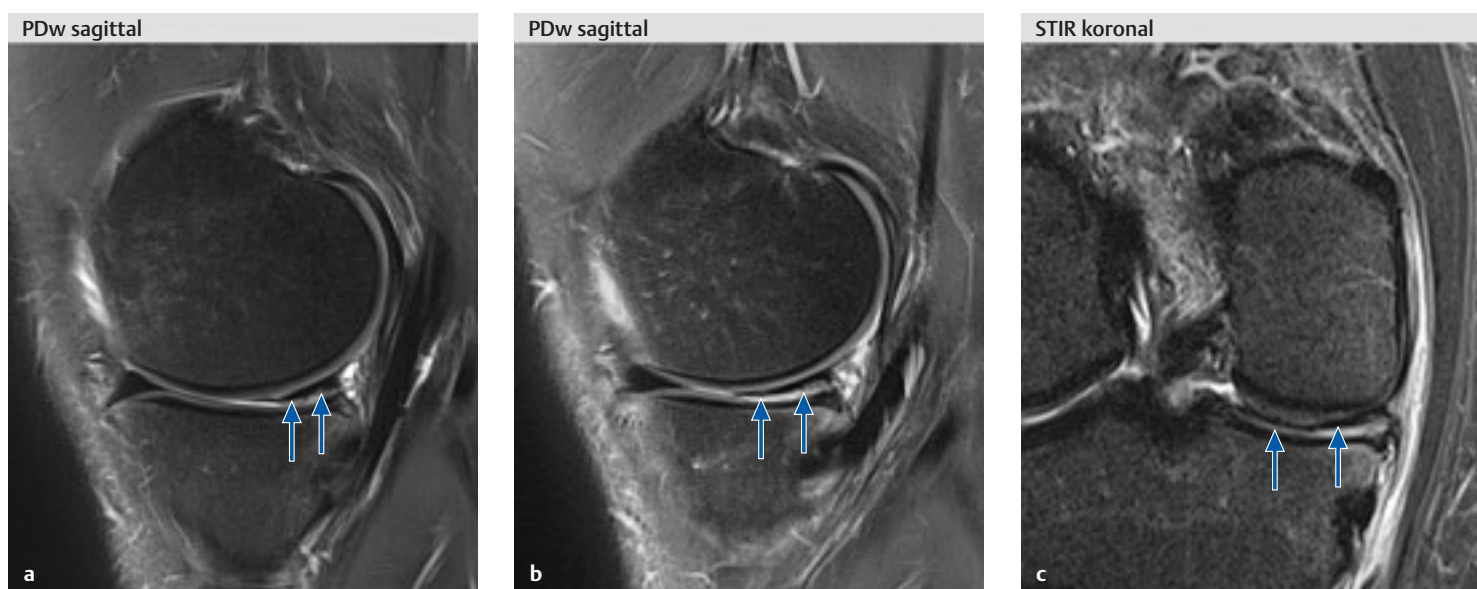


Abb. 4.21 a–c Horizontaler Meniskusriss des medialen Meniskushinterhorns. Die Rissbildung reicht vom freien Rand bis zur Basis (a–c). An der Basis findet sich eine kleine, mehrfach septierte Flüssigkeitsansammlung im Sinne einer kleinen Meniskuszyste (a, b). Am dorsalen Rand des medialen Seitenbands ist ein deutliches Weichteilödem wie auch ein geringes Knochenmarködem an der Tibiakante im Sinne eines symptomatischen Meniskusrisses zu erkennen (c).

a PDw mit FS sagittal.
b PDw mit FS sagittal.
c STIR koronal.

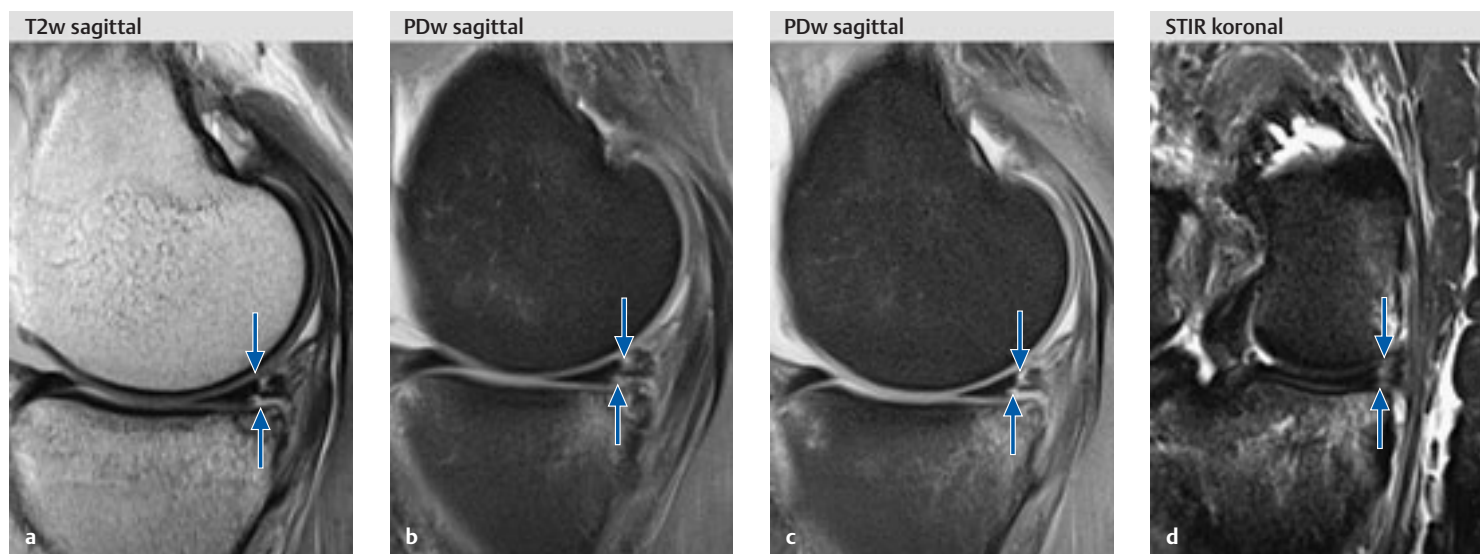


Abb. 4.22 a–d Vertikaler Meniskusriss. In den Bildern findet sich eine vertikal verlaufende bandförmige Signalanhebung, die basisnah gelegen ist. Sie erreicht sowohl die femorale als auch die tibiale Meniskusoberfläche.

a T2w sagittal.
b PDw sagittal.
c PDw sagittal.
d STIR koronal.

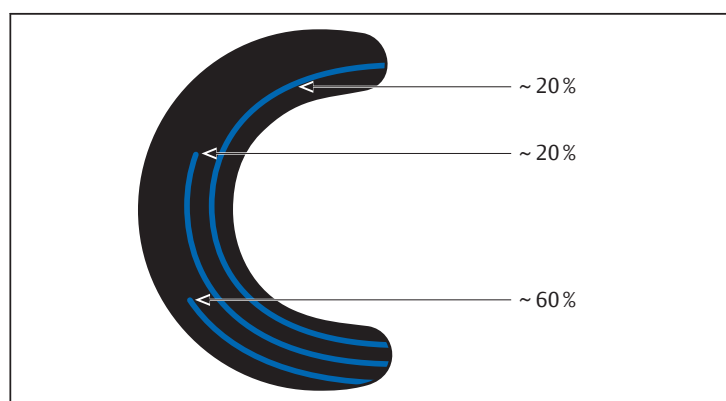


Abb. 4.23 Ausdehnung vertikaler Meniskusrisse. Das Schema zeigt die Ausdehnung von vertikalen Meniskusrissen, bezogen auf die gesamte Meniskusbasis. Die häufigsten Risse finden sich im Hinterhorn und sind kurzstreckig. Längere vertikale Risse sind nicht so häufig. Längere Risse sind potenziell instabil, da sie bei Dislokation in einen Korbhenkelriss übergehen können.

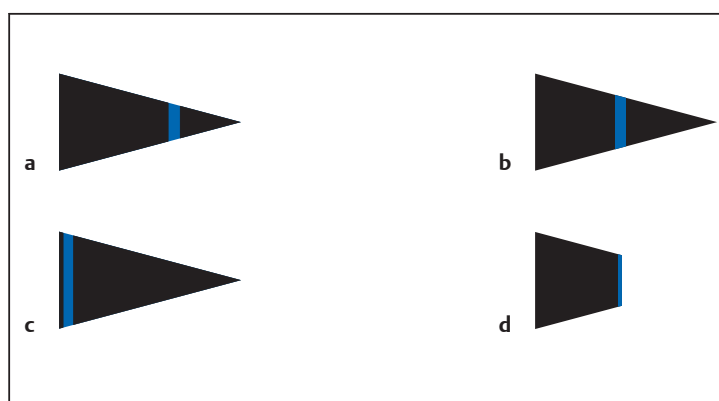


Abb. 4.24 a–d Lokalisation vertikaler Meniskusrisse. Das Schema zeigt die Position vertikaler Meniskusrisse, bezogen auf den Meniskusquerschnitt. Ein vertikaler Meniskusriss kann nahe dem freien Rand (a), zentral in Meniskusmitte (b) oder an der Meniskusbasis (c) gelegen sein. Verlagert sich der abgerissene freie Rand (d), erscheint der Restmeniskus amputiert.

a Riss nahe dem freien Rand.
b Riss zentral in Meniskusmitte.
c Riss an der Meniskusbasis.
d Abgerissener freier Rand.

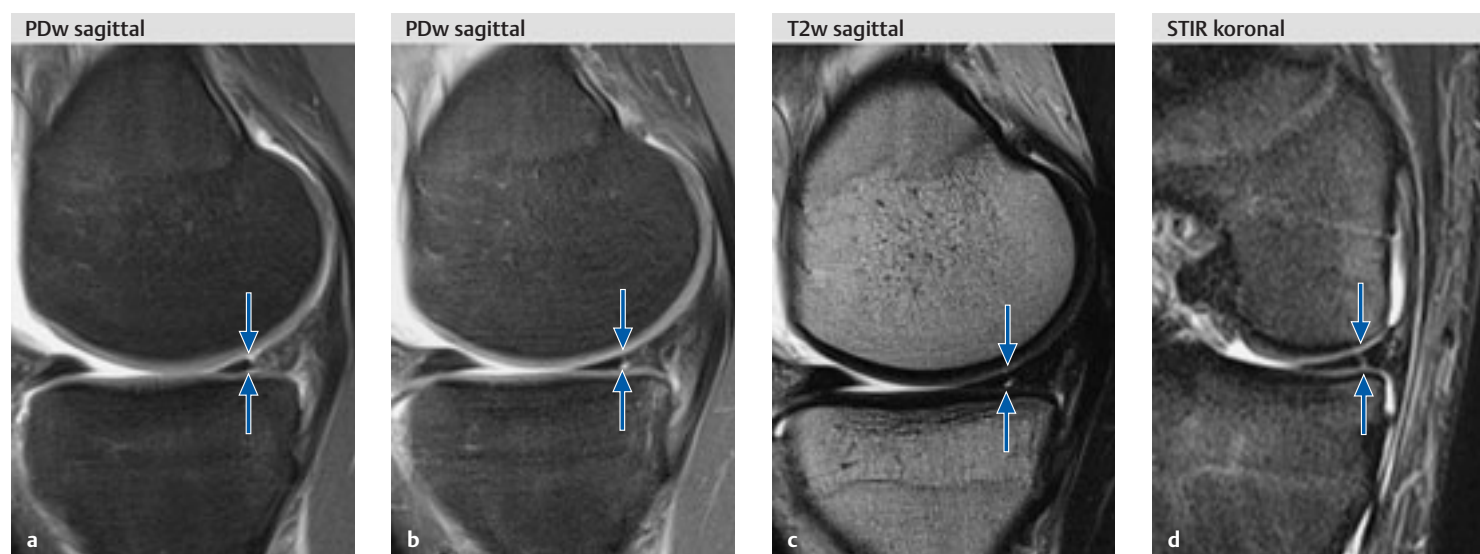


Abb. 4.25 a–d Vertikaler Meniskusriss. In den Bildern zeigt sich der vertikale Meniskusriss im mittleren Drittel des Meniskus. In den verschiedenen Schichtpositionen ist die Distanz sowohl zur Meniskusbasis als auch zum freien Rand konstant.

a PDw sagittal.
b PDw sagittal.
c T2w sagittal.
d STIR koronal.

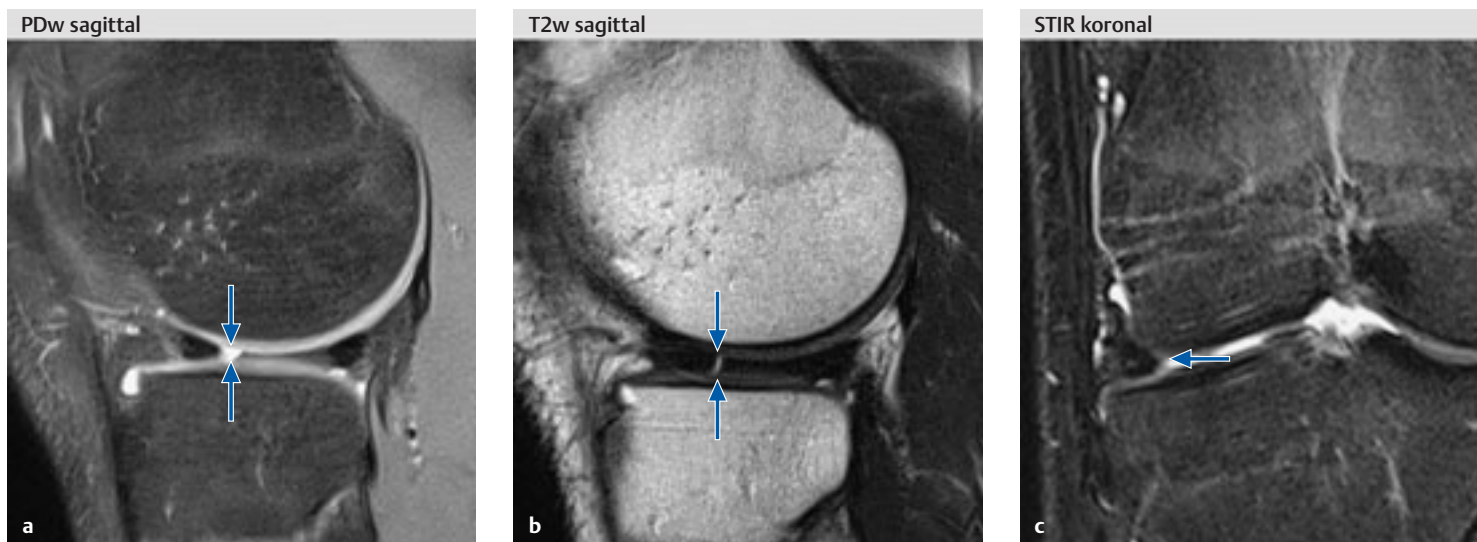


Abb. 4.26 a–c Radiärer Meniskusriss des medialen Meniskus im vorderen Korpusabschnitt. In der sagittalen Schnittführung ist eine bandförmig senkrecht verlaufende Signalanhebung im freien Rand des vorderen Korpusabschnitts erkennbar, in der koronalen Schnittführung ist der Meniskus im Bereich des freien Rands verkürzt bzw. abgerundet.

a PDw sagittal.
b T2w sagittal.
c STIR koronal.

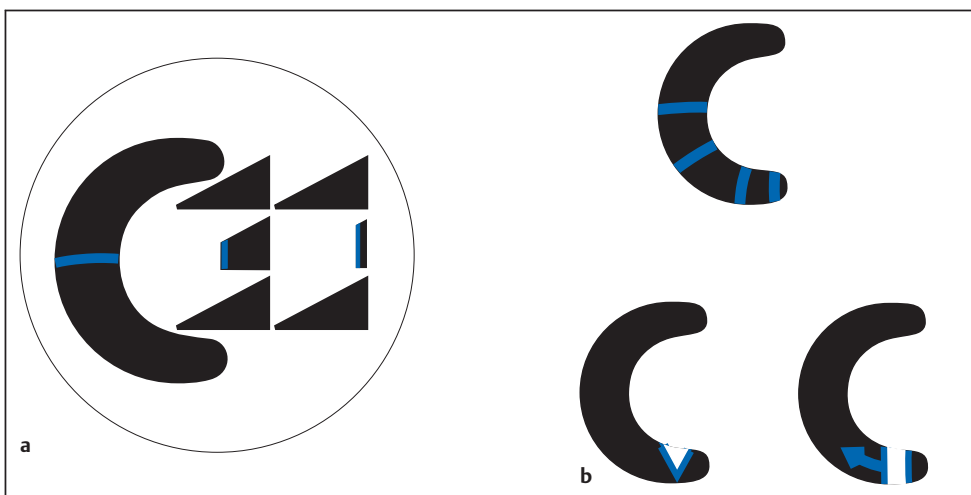


Abb. 4.27 a, b Ausdehnung und Lokalisation von radiären Meniskusrissen.

a Das Schema zeigt die unterschiedliche Ausdehnung eines radiären Meniskusrisses. Entweder verläuft er nur im freien Rand (1) oder reicht bis zur Meniskusbasis (2). Liegt die Rissebene in der Untersuchungsebene, so kommt der Riss als „amputierter Meniskus“ oder fehlender Meniskus in nur einer Schicht zur Darstellung. Die Nachbarschichten sind unauffällig.
b Die häufigste Lokalisation ist im Hinterhorn und an der Wurzel des Meniskus, gefolgt vom Übergangsbereich zum Korpusabschnitt mit einem schrägen Verlauf zu den Hauptebenen und der Lokalisation im Korpusabschnitt selbst. Das Schema zeigt, dass der radiäre Riss eine starke Tendenz zum Klaffen hat (1), und bei kompletter Rissbildung zur Dislokation in Form einer Luxation nach außen (2).

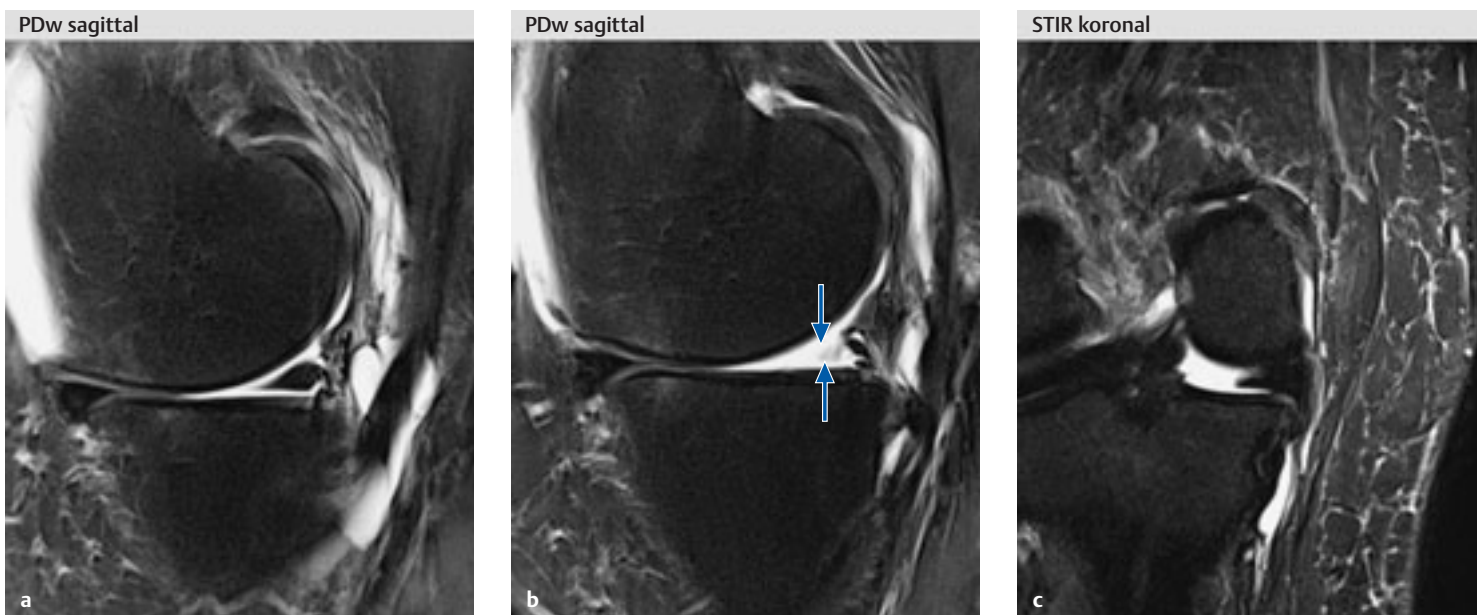


Abb. 4.28 a–c Radiärer Meniskusriss des medialen Hinterhorns. Im sagittalen PDw Bild folgt nach einer normalen Schicht mit schwarzem Meniskusedreieck (a) eine Schicht mit einem fehlenden bzw. weitgehend amputierten Meniskus (b). In der koronalen STIR zeigt sich ein klaffender Riss (c). Der klaffende Risspalt ist mit Flüssigkeit aufgefüllt, knapp 1 cm breit und der anschließende Meniskusabschnitt nach außen subluxiert.

a PDw sagittal.
b PDw sagittal.
c STIR koronal.

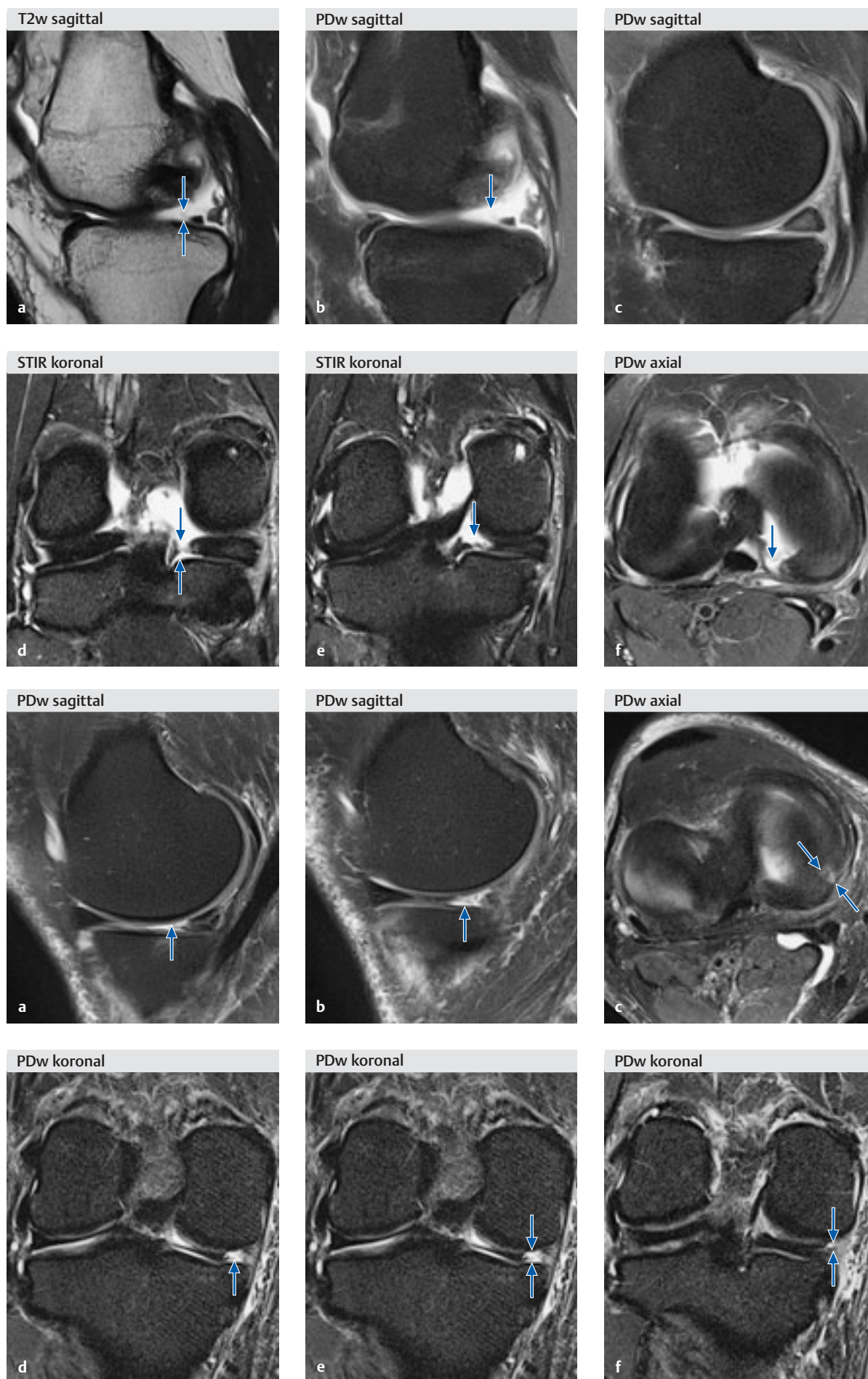


Abb. 4.29 a–f Radiärer Meniskusriss an der medialen Meniskushinterhornwurzel. Im sagittalen T2w (a) und PDw Bild (b) ist eine deutliche Verkleinerung und Verkürzung des Meniskus direkt an der Meniskuswurzel zu erkennen. In der nach medial anschließenden PDw Schicht (c) ist eine normale Größe und Form des Meniskusquerschnitts nachweisbar, jedoch mit einer intrameniskalen Signalanhebung. Die 2 koronalen STIR-Bilder (d, e) zeigen die umschriebene Verschmälerung an der Meniskuswurzel, die Position des radiären Meniskusrisses ist hier besonders gut zuzuordnen. Auch in der axialen Schnittführung mit PDw (f) ist der subtotale radiäre Riss an der Hinterhornwurzel des medialen Meniskus gut zuzuordnen.

a T2w sagittal.
b PDw sagittal.
c PDw sagittal.
d STIR koronal.
e STIR koronal.
f PDw axial.

Abb. 4.30 a–f Radiärer Meniskusriss am Übergang Korpus/Hinterhorn. Diese radiäre Richtung verläuft schräg, sowohl zur sagittalen als auch zur koronalen Hauptebene. Dadurch sind die rissbedingten Signalanhebungen scheinbar in verschiedenen Positionen des Meniskus, sozusagen wandernd, zu erkennen. In den sagittalen PDw Bildern (a, b) ist dieser schräg ausgerichtete radiäre Riss zuerst im Bereich des freien Rands (a), dann zentral im Meniskus (b) erkennbar. Die axiale Schicht (c) lässt gut den zu den Hauptebenen schrägen Verlauf des radiären Meniskusrisses erkennen, der jedoch definitionsgemäß auf die Meniskusachse senkrecht ausgerichtet ist. Das Phänomen der scheinbar wandernden Rissposition ist auch in der koronalen Schnittführung von ventral nach dorsal gut zu erkennen mit einer Verkürzung des freien Rands (d), einer zentral im Meniskus (e) und an der Meniskusbasis in der dorsalsten Schicht erkennbaren Signalanhebung (f).

a PDw sagittal.
b PDw sagittal.
c PDw axial.
d PDw koronal.
e PDw koronal.
f PDw koronal.

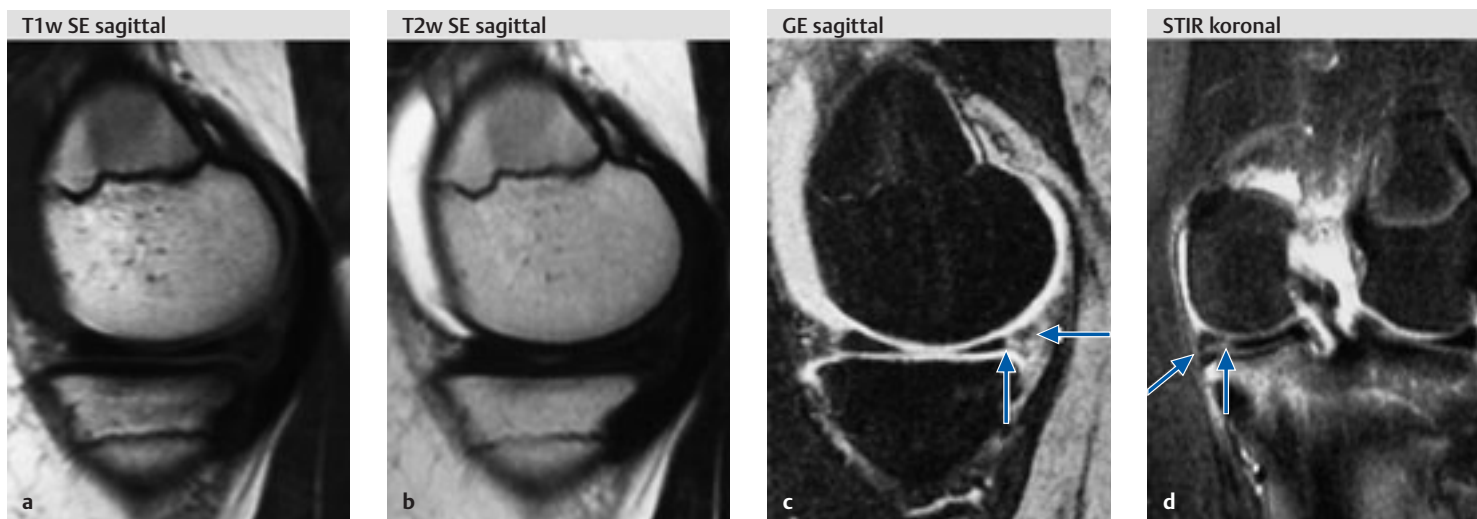


Abb. 4.31 a – d Komplexer Meniskusriss. Im sagittalen T2w Bild (**b**) ist der Meniskusriss relativ kontrastarm erkennbar. Deutlicher zeigen das sagittale T1w SE- (**a**) und GE-Bild (**c**) sowie das koronale STIR-Bild (**d**) die vertikale und horizontale Risskomponente, wobei der horizontale Riss nur durch die Basis des Meniskus verläuft.

a T1w SE sagittal.
b T2w SE sagittal.
c GE sagittal.
d STIR koronal.

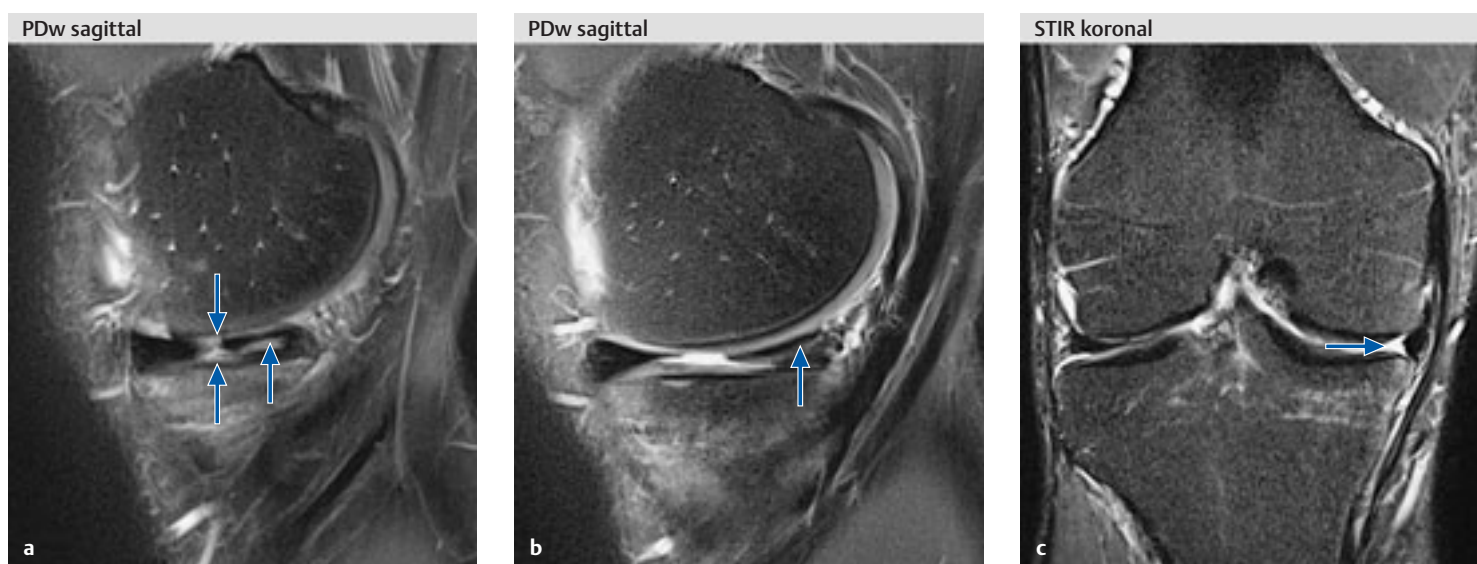


Abb. 4.32 a – c Komplexer Meniskusriss. In den sagittalen PDw Bildern (**a**, **b**) und der koronalen STIR (**c**) ist ein komplexer Meniskusriss mit horizontaler und radiärer Risskomponente zu erkennen. Der radiäre Meniskusriss ist mit einer senkrechten Signalanhebung im Korpusbereich (**a**) und einer deutlichen Verkürzung des freien Randes (**c**) zu erkennen, der nach dorsal im Korpus und Hinterhorn anschließende horizontale Rissabschnitt zeigt eine bandförmige Signalanhebung parallel zur femoralen Meniskusoberfläche.

a PDw sagittal.
b PDw sagittal.
c STIR koronal.



Abb. 4.33 Komplexer Meniskusriss. Der komplexe Meniskusriss setzt sich aus mehreren, zumindest 2 Risskomponenten zusammen. Typisch und häufig ist die Kombination aus horizontaler und vertikaler Risskomponente. Unter Betrachtung der Hauptebenen kann ein komplexer Riss aus horizontalen, vertikalen und radiären Risskomponenten bestehen. Je mehr Risskomponenten vorhanden sind und je ausgedehnter die einzelnen Risskomponenten sind, desto größer ist die Gefahr der Dislokation von Meniskusteilen.

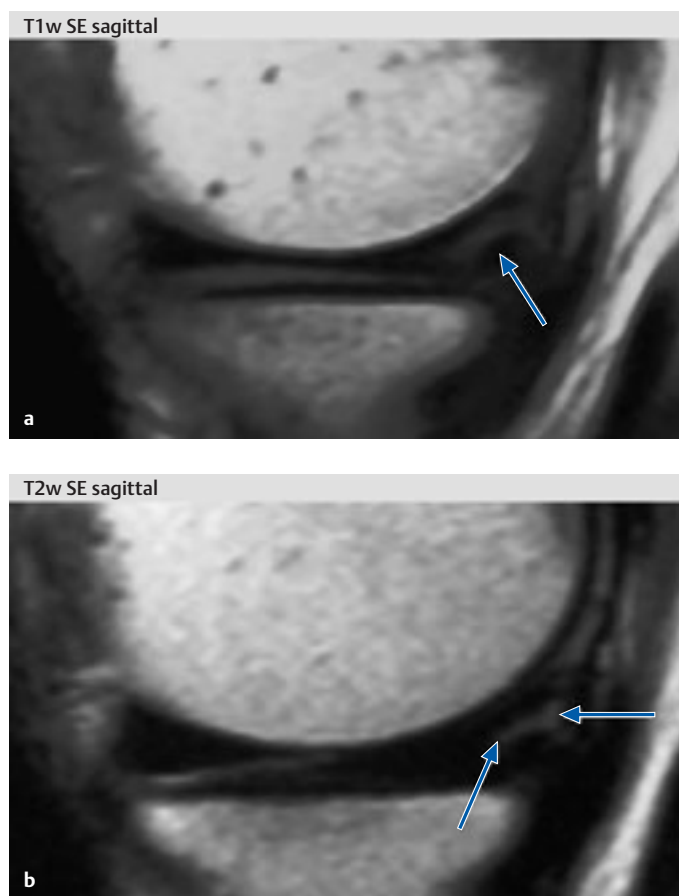


Abb. 4.34a,b Bogenförmiger Meniskusriss. Das sagittale T1w und T2w Bild zeigen einen bogenförmigen Riss der Meniskusbasis im medialen Hinterhorn.

a T1w SE sagittal.
b T2w SE sagittal.

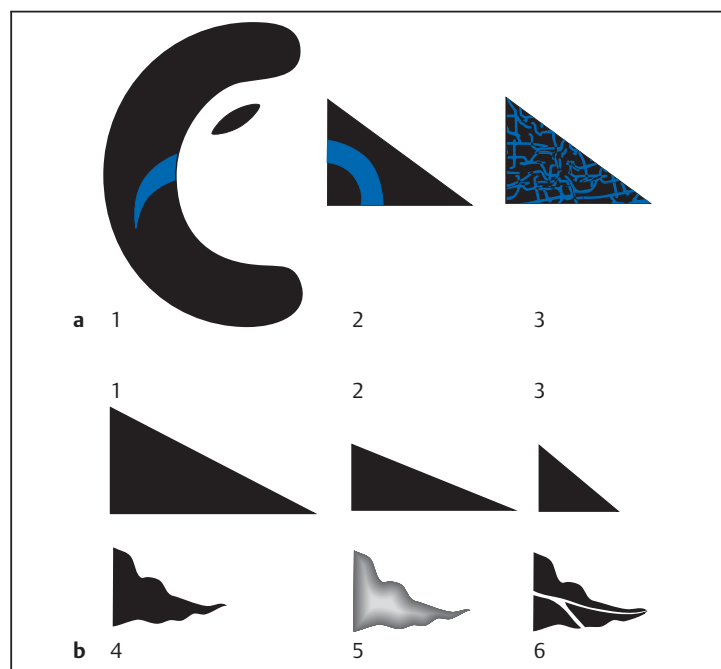


Abb. 4.36a,b Spezielle Meniskusrisse und Zeichen der degenerativen Meniskopathie.

- a** Spezielle Meniskusrisse: (1) Papageienschnabelförmiger Meniskusriss („parrot beak tear“): Zwischenstufe bzw. Übergang von radiärer in die vertikale Risskomponente. (2) Schräger oder bogenförmiger Meniskusriss: Zwischenstufe bzw. Übergang von horizontalem und vertikalem Rissverlauf. (3) Degenerativer Meniskusriss: Riss auf Basis eines vorgeschädigten und entsprechend signalveränderten, deformierten, unregelmäßig konturierten und auch verkleinerten Meniskus.
- b** Zeichen der degenerativen Meniskopathie: Die normale Meniskusform (1) ist verschmälert (2) und verkürzt (3), sie ist unregelmäßig geformt (4), vermehrt signalgebend (5) und zeigt Rissbildungen (6) mit überwiegend horizontaler Ausrichtung.

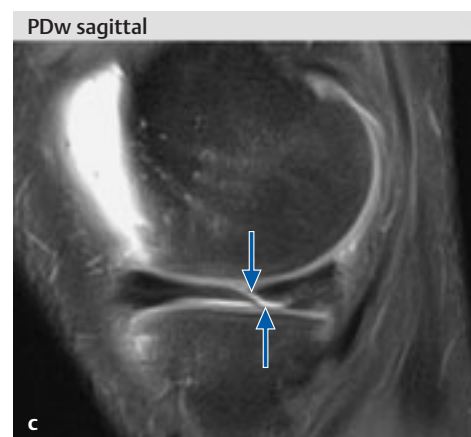


Abb. 4.35a–b Papageienschnabelförmiger Meniskusriss oder lappenförmiger Meniskusriss. Dieser beginnt am freien Rand des Meniskus am Übergang vom Korpus zum Hinterhorn (a, b) und setzt sich in die Substanz des Korpusabschnitts fort (c). Zusätzlich findet sich eine schräg horizontale Risskomponente in den sagittalen PDw.

a PDw sagittal.
b PDw sagittal.
a PDw sagittal.

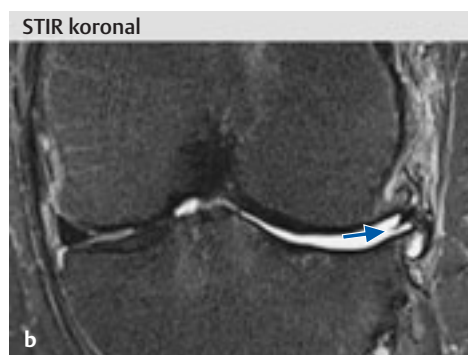


Abb. 4.37a–b Degenerative Meniskopathie mit Riss. Im Rahmen der Arthrose ist der Meniskus verschmälert, verkürzt und unregelmäßig konturiert sowie vermehrt signalgebend im sagittalen PDw (a) und in den koronalen STIR-Bildern (b, c). Zusätzlich ist ein radiärer Riss am medialen Meniskushinterhorn zu erkennen.

a PDw sagittal.
b STIR koronal.
a STIR koronal.