

Ultraschall der Hüfte (adaptiert nach SGUM-Richtlinien)



Ultrasound of the Hip (Adapted According to SGUM Guidelines)

Giorgio Tamborrini^{1,2} und Stefano Bianchi^{3,4}

¹UZR – Schweizer Ultraschallzentrum und Institut für Rheumatologie, Basel

²Rheumatologie, Universitätsspital Basel, Basel

³CIM SA, Cabinet d'imagerie médicale, Genf

⁴Division de la radiologie, Hôpitaux Universitaires de Genève, Genf

Zusammenfassung: In dieser Übersichtsarbeit wird die vereinfachte Ultraschallanatomie der Hüfte erläutert. Hierbei werden die adaptierten grundlegenden Standardebenen nach SGUM-Richtlinien im Detail beschrieben und anhand einer Auswahl von hochauflösenden Ultraschall-Bildern illustriert. Fundierte Kenntnisse der sonografischen Anatomie sind unabdingbar, um Pathologien zu erkennen.

Schlüsselwörter: Ultraschall, Gelenke, SGUM, muskuloskelettal, Hüfte

Abstract: This review paper explains the simplified ultrasound anatomy of the hip. The adapted basic standard planes are described in detail according to SGUM guidelines and illustrated with a selection of high-resolution ultrasound images. A profound knowledge of the sonographic anatomy is essential for the detection of pathologies.

Keywords: Ultrasound, Joints, SGUM, musculoskeletal, hip

Untersuchungstechnik

Frequenz der Linearsonde: Zur Untersuchung oberflächlich liegender Strukturen an der Hüfte (z.B. Entesen oder oberflächliche Nerven wie z.B. Untersuchung des N. cutaneus femoris lateralis) empfehlen wir die Wahl von Frequenzen zwischen 10 und 18 MHz. Für die Untersuchung tief liegender Regionen wird die Frequenz tiefer gewählt: zwischen 5 und 10 MHz. Je nach Tiefe kann ein *Konvexschallkopf (Curved-Array-Sonde)* mit Frequenzen zwischen 5 und 9 MHz zur Anwendung kommen.

Patientenposition: Der Patient liegt auf dem Rücken für die Untersuchung der anterioren Hüfte. Zur Beurteilung der anterioren und medialen Strukturen erfolgt eine statische und dynamische Untersuchung in Aussenrotation mit Flexionskomponente im Hüftgelenk. In einer Seitenlage (Kissen zwischen den Kniegelenken zur Entlastung) wird die Hüfte von lateral untersucht. Auch hier erfolgt die Beurteilung statisch und dynamisch (z.B. aktiv abduzieren lassen, Rotationen in Seitenlage). Zuletzt folgt die Untersuchung in Bauchlage zur Darstellung der posterioren Region. In Abbildung 1 ist eine Auswahl von Sondenpositionen zu sehen.

Sonoanatomie Hüftgelenk anterior

Hüfte anterior transversal und longitudinal

- Position: Rückenlage, Hüftgelenk in Neutralstellung, allenfalls leicht aussenrotiertes Bein
- Untersuchung statisch und dynamisch, aktive bzw. passive Innen- und Aussenrotation

Strukturen anterior (in Klammer: Orientierungspunkte)

- Ossäre Orientierungspunkte
 - Acetabulum
 - Femur
- Acetabulum
- Caput und Collum femoris
- Labrum
- Knorpel des Femurkopfes

Im Artikel verwendete Abkürzungen

SIAI	Spina iliaca anterior inferior
SIAS	Spina iliaca anterior superior
SIPi	Spina iliaca posterior inferior
NCFL	Nervus cutaneus femoris lateralis

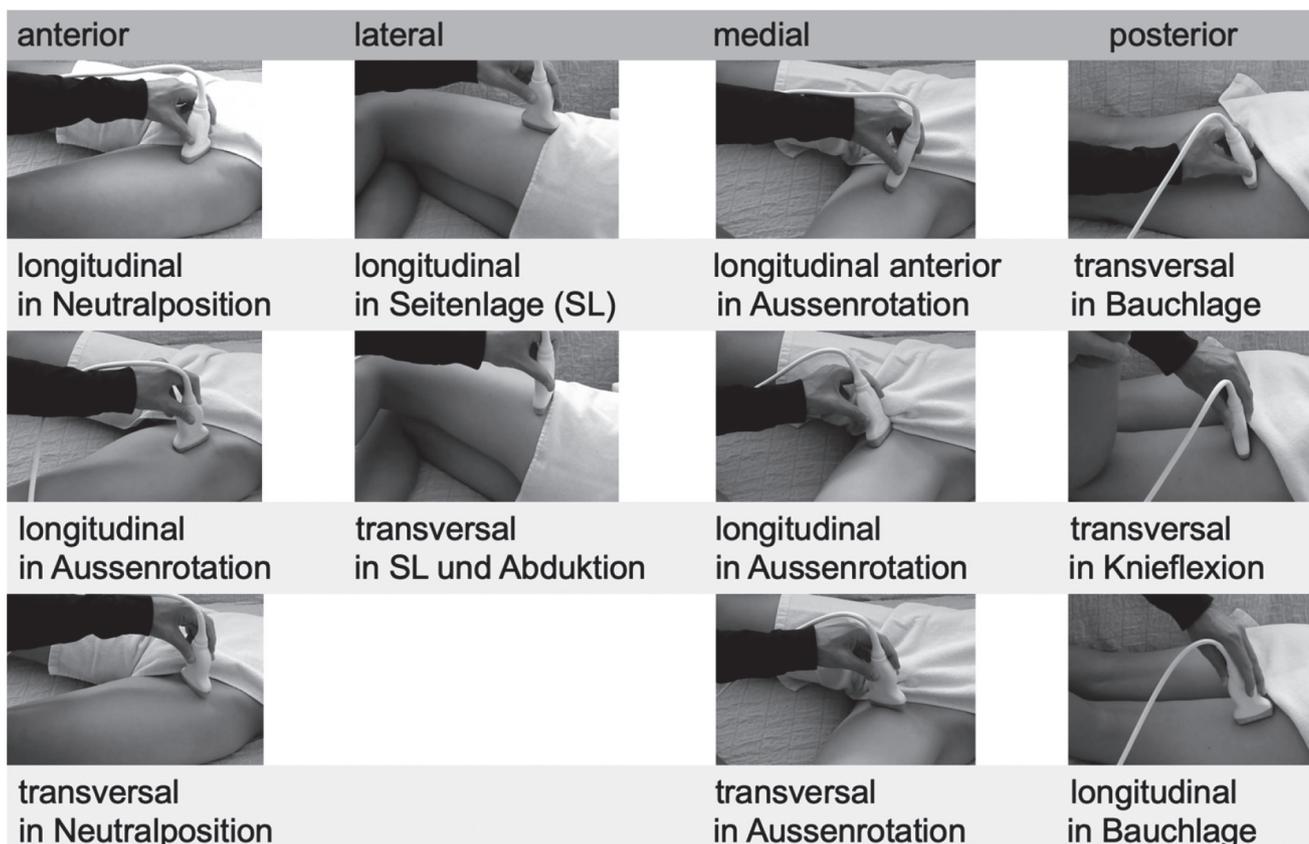


Abbildung 1. Auswahl von Sondenlagen bei der standardisierten statischen Hüftuntersuchung.

- Gelenkkapsel
Synovialmembran
- Bursa iliopectinea
- M. iliopsoas (lateral, Hüftgelenk) und M. pectineus (medial, Ramus superior Ossis pubis mit Ansatz des Musculus pectineus und der Bauchwandmuskulatur. Orientierung: femorales Gefässnervenbündel (IVAN: innen Vene, Arterie femoralis, N. femoralis)
- M. rectus femoris (nach kranial entlang M. rectus femoris – Sehne: SIAI – zirkulär von lateral nach medial: M. gluteus medius, M. tensor fasciae latae, M. sartorius, M. iliopsoas)
- M. sartorius (nach kranial entlang M. Sartorius: SIAS – M. tensor fasciae latae, M. sartorius, Lig. inguinale)
- N. cutaneus femoris lateralis (SIAS)
- Lig. inguinale (SIAS)
- Lig. iliofemorale (Hüftgelenk)

Die Sonde wird zunächst longitudinal parallel zum Schenkelhals positioniert. In diesem Longitudinalschnitt erfolgt eine systematische statische und dynamische Untersuchung. Im Weiteren werden alle Strukturen transversal aufgesucht.

Im anterioren Longitudinalschnitt lässt sich der anteriore synoviale Recessus gut untersuchen (Abb. 2). Hierbei orientieren wir uns am Femurkopf, der uns als ossäre Landmarke dient. Die dünne Membrana synovialis liegt zwischen der Gelenkkapsel und der Kortikalis des Femurhalses und kann beim Gesunden häufig nicht klar abge-

grenzt werden. Die normale Dicke der Gelenkkapsel inklusive der Membrana synovialis beträgt ca. 5–9 mm, wobei es hier grosse individuelle Unterschiede gibt. Wir empfehlen daher nicht zwingend, die absoluten Werte zu messen, sondern mit der anderen Seite zu vergleichen. Ein Seitenunterschied der Dicke der Gelenkkapsel inklusive Membrana synovialis von 2–3 mm ist noch als normal zu werten.

Das Labrum acetabulare kranial des synovialen Recessus lässt sich als homogene, in der Regel isoechogene bis echoreiche dreieckige Struktur (aus Faserknorpel bestehend, ähnliche Echogenität wie z.B. ein Meniskus am Knie) darstellen (Abb. 3). Über dem Labrum und zusammen mit der Gelenkkapsel verläuft das Ligamentum iliofemorale, zudem die Iliopsoassehne mit Insertion am Trochanter minor. Anterior ist über dem M. pectineus und neben der Iliopsoassehne auf eine allfällig vorhandene Bursa iliopectinea zu achten, die in der Regel mit dem Hüftgelenk kommuniziert.

In einem Transversalschnitt über die Spina iliaca anterior superior (SIAS) werden der M. sartorius medial und der M. tensor fasciae latae lateral aufgesucht. Wenn man die Sonde über die Muskelbäuche nach unten schiebt, kann man sehen, dass der M. sartorius nach medial ausgerichtet ist, um den medialen Oberschenkel über den Musculus rectus femoris zu erreichen, während der M. tensor fasciae latae lateral und kaudal in den vorderen Rand der Fascia latae, oberflächlich des M. vastus lateralis, verläuft (Abb. 4).

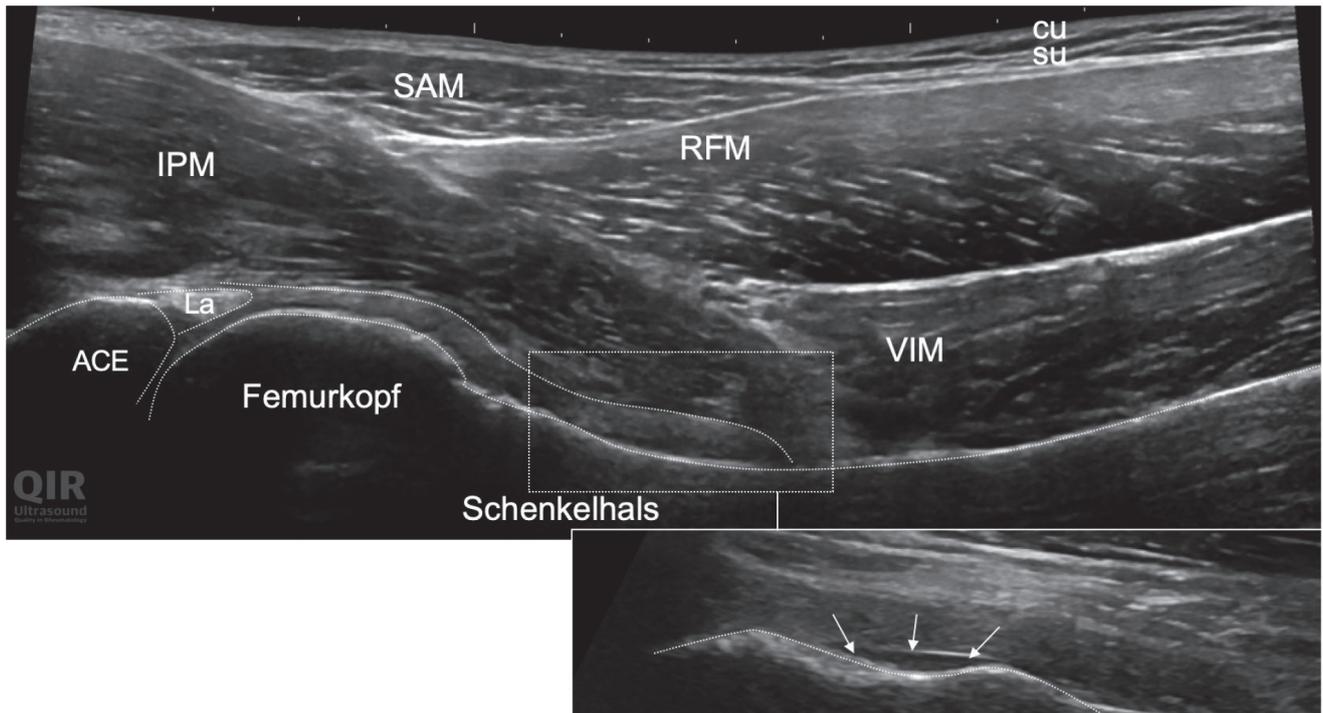


Abbildung 2. Anteriorer Longitudinalschnitt, Nahaufnahme der Insertion der Gelenkkapsel.

ACE = Acetabulum, La = Labrum, cu = Cutis, su = Subcutis, Pfeile = physiologische Flüssigkeit im anterioren Rezessus, IPM = M. iliopsoas, SAM = M. sartorius, RFM = M. rectus femoris, VIM = M. vastus intermedius.

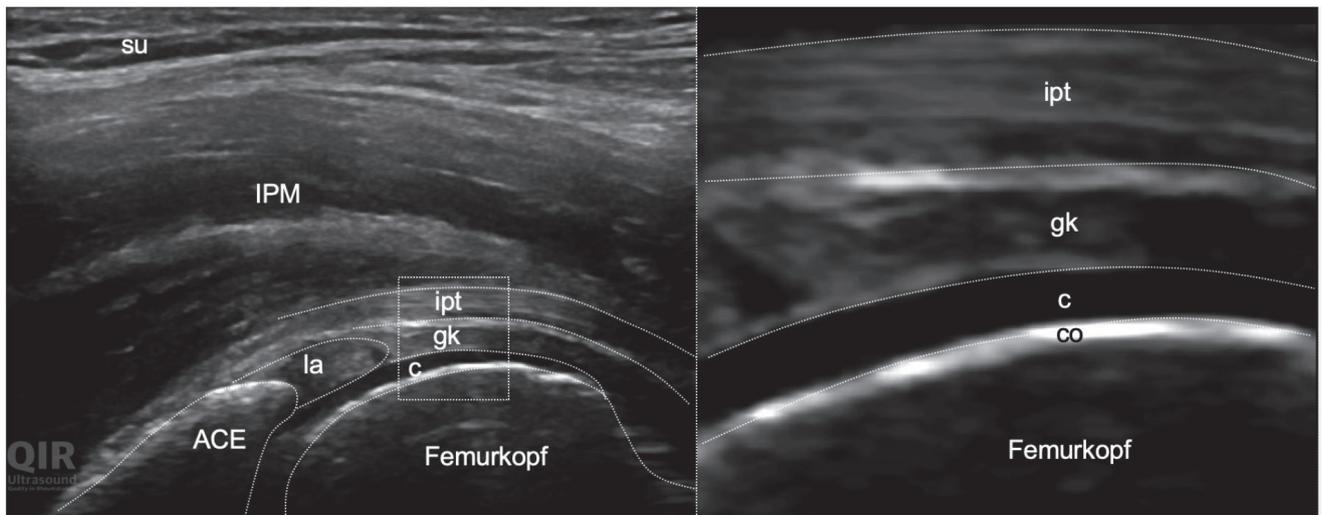


Abbildung 3. Anteriorer Longitudinalschnitt, Nahaufnahme.

ACE = Acetabulum, la = Labrum, su = Subcutis, ipt = Sehne des M. iliopsoas, gk = Gelenkkapsel mit Synovialmembran und Lig. iliofemorale, c = hyaliner Knorpel, co = Corticalis, IPM = M. iliopsoas.

Im Weiteren wird medial der Insertion des Ligaments inguinale an der Spina iliaca anterior superior der Nervus cutaneus femoris lateralis (NCFL) visualisiert, der oft von Gefäßen begleitet wird. Der NCFL kann alternativ von distal aufgesucht werden, indem wir den Nerv über dem M. sartorius darstellen (Abb. 5) und nach proximal verfolgen.

Medial des Iliopsoasmuskels können der Nervus femoralis, nach medial gefolgt von der Arteria und der Vena femoralis, visualisiert werden (Abb. 6). Je nach Klinik ist die Beurteilung der Bruchpforten von Interesse. Hierbei wird ein Transversalschnitt über der Lacuna vasorum und bei

Nachweis einer Hernie auch ein zusätzlicher Longitudinalschnitt gemacht. Es ist auf Lymphknoten in der Inguinalregion zu achten. In der Lacuna vasorum lassen sich die Gefäße (Arteria und Vena femoralis und Mündung der Vena saphena magna) darstellen.

Wird die Sonde über der Spina iliaca anterior inferior longitudinal aufgesetzt, kann der direkte Ursprung des Musculus rectus femoris aufgefunden werden. Durch Bewegen der Sonde nach distal wird der Übergang in den Muskel verfolgt. Die indirekte Sehne erscheint aufgrund der Anisotropie als echoarme, zum Acetabulum, bzw. zur Gelenkkapsel ziehende Struktur (Abb. 7).

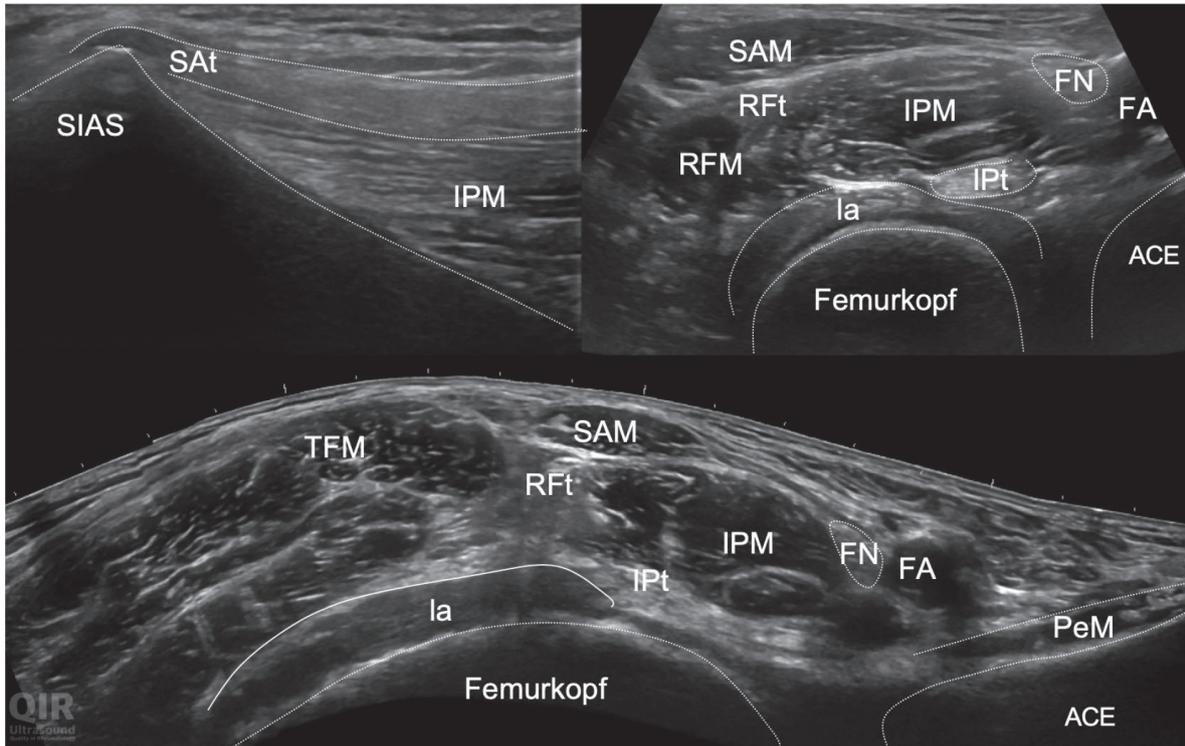


Abbildung 4. Anteriorer Longitudinalschnitt, Transversalschnitt und transversale Panoramaaufnahme.

SIAS = Spina iliaca anterior superior, SAT = Sehne des M. sartorius, IPM = M. iliopsoas, SAM = M. sartorius, IPT = Sehne des M. iliopsoas, RFM = M. rectus femoris, RFt = Sehne des M. rectus femoris, la = Labrum, ACE = Acetabulum, TFM = M. tensor fasciae latae, FN = N. femoralis, FA = A. femoralis.

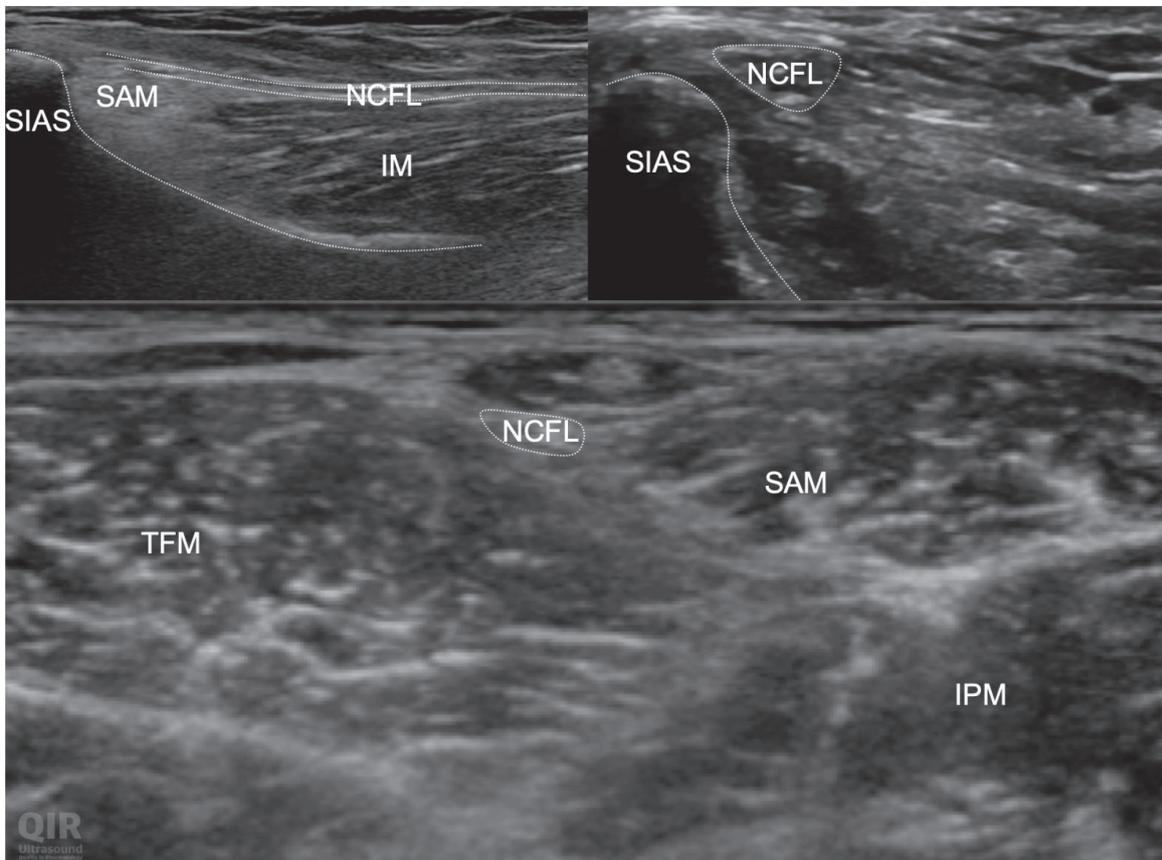


Abbildung 5. Anteriorer Longitudinalschnitt und Transversalschnitt.

SIAS = Spina iliaca anterior superior, NCFL = Nervus cutaneus femoris lateralis, IM = M. iliacus, IPM = M. iliopsoas, SAM = M. sartorius, TFM = M. tensor fasciae latae.

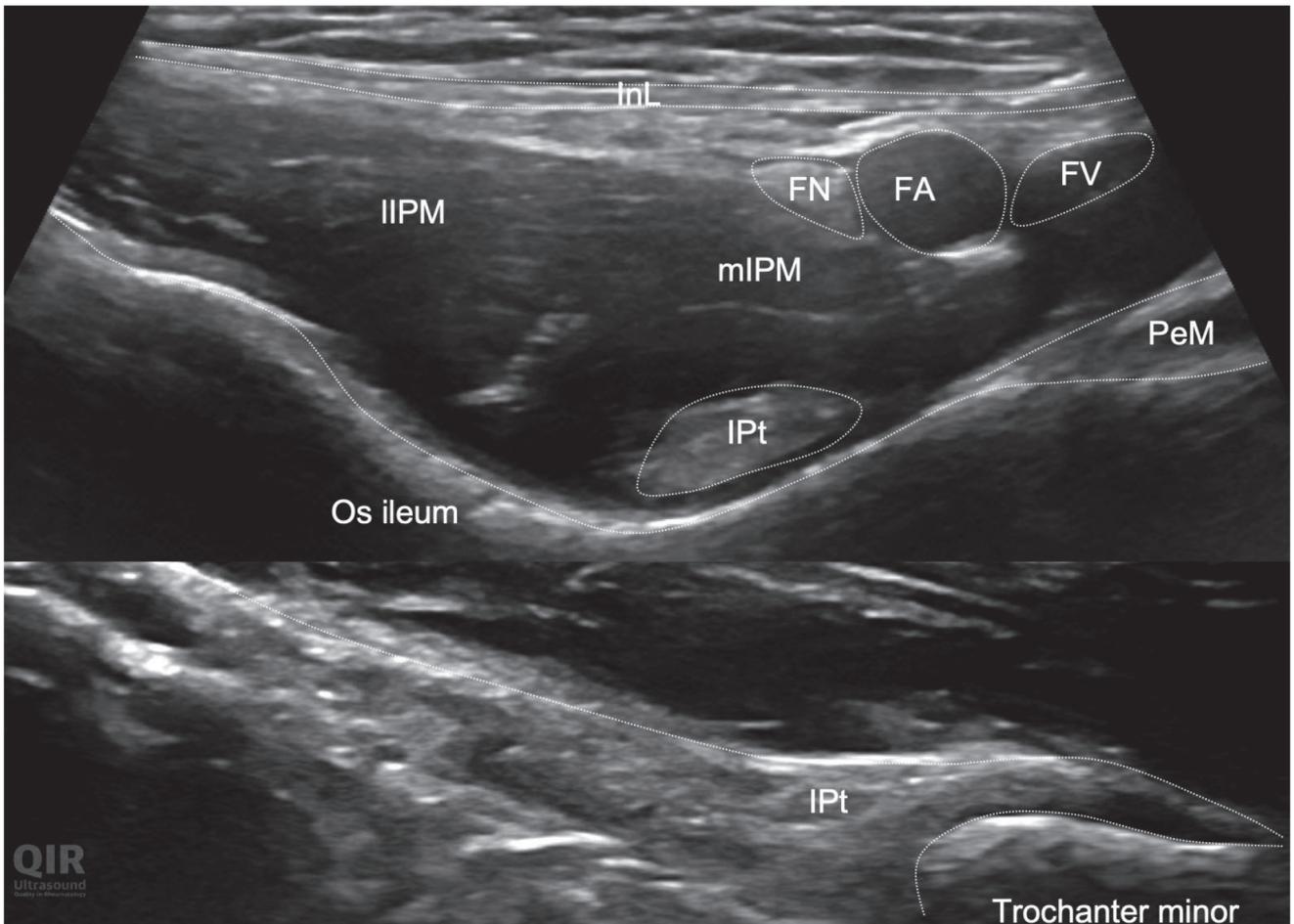


Abbildung 6. Anteriorer Transversalschnitt und Longitudinalschnitt in Aussenrotation.

IIPM/mIPM = lateraler und medialer Anteil des M. iliopsoas, IPT = Sehne des M. iliopsoas, FN = N. femoralis, FA = A. femoralis, FV = Vena femoralis, PeM = M. pectineus, InL = Ligamentum inguinale.

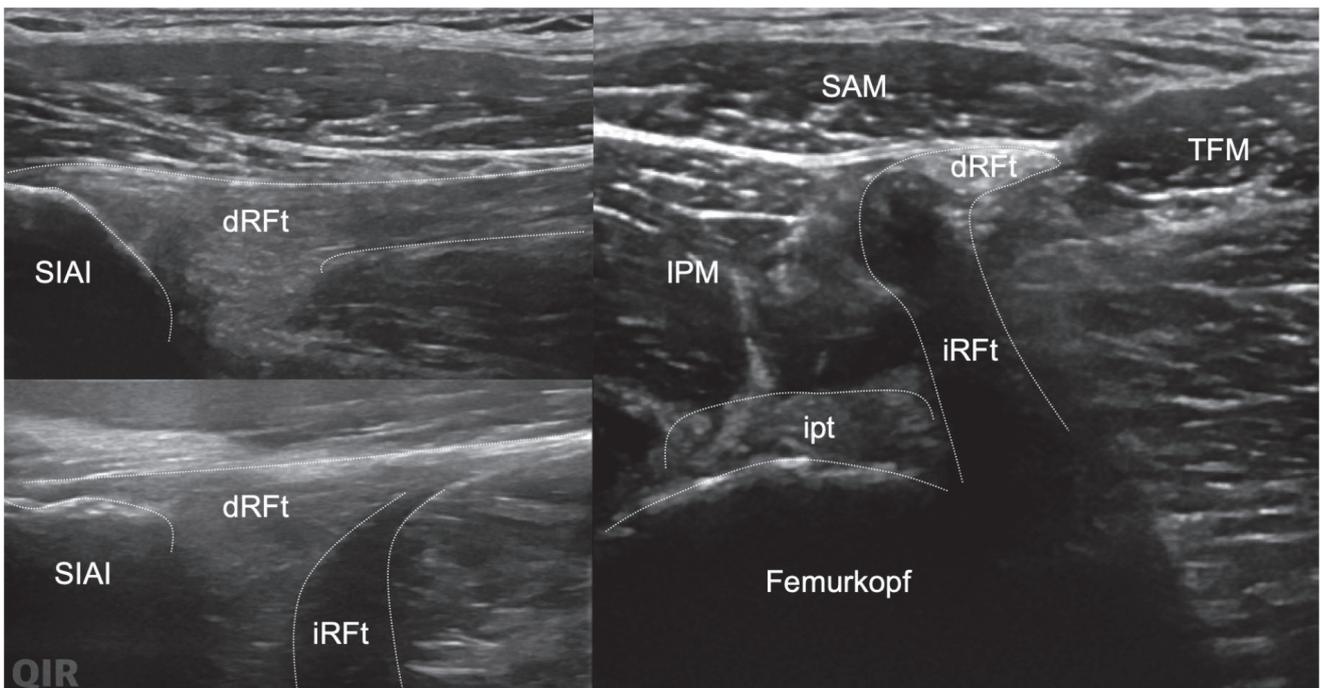


Abbildung 7. Anteriorer Longitudinalschnitt und Transversalschnitt.

SIAI = Spina iliaca anterior inferior, ipt = Sehne des M. iliopsoas, IPM = M. iliopsoas, dRFt/iRFt = direkte und indirekte Sehne des M. rectus femoris, SAM = M. sartorius, TFM = M. tensor fasciae latae.

Sonoanatomie Hüftgelenk medial und lateral

Hüfte medial transversal und longitudinal

- Position: Rückenlage, Hüftgelenk in Aussenrotation, Schneidersitz

Strukturen medial (in Klammer: Orientierungspunkte)

- Ossäre Orientierungspunkte
 - Symphyse
 - Femur
- Longitudinal: Adduktoren am Ursprung Os pubis
- Transversal: Adduktoren Muskelbäuche folgend nach distal

Hüfte lateral transversal und longitudinal

- Position: Seitenlage, Hüftgelenk statisch und dynamisch in Aussenrotation – Innenrotation, Adduktion und Abduktion

Strukturen lateral (in Klammer: Orientierungspunkte)

- Ossäre Orientierungspunkte
 - Femur
 - Trochanter major
 - Acetabulum
- Laterales Hüftgelenk
- Labrum (Acetabulum)
- M. gluteus medius (laterale und superoposteriore Facette des Trochanter majors)
- M. gluteus minimus (anteriore Facette des Trochanter majors)
- M. gluteus maximus (Trochanter major [posteriore Facette])
 - M. tensor fasciae latae Trochanter major (posteriore Facette)
 - Tractus iliotibialis
 - Multiple Bursen lateral (Trochanter major)

Mediale Hüfte: Die Adduktoren lassen sich longitudinal bei aussenrotiertem und abduziertem Bein darstellen. Oberflächlich liegen der M. adductor longus (lateral) und der M. gracilis (medial), gefolgt vom M. adductor brevis und in der Tiefe vom M. adductor magnus (Abb. 8).

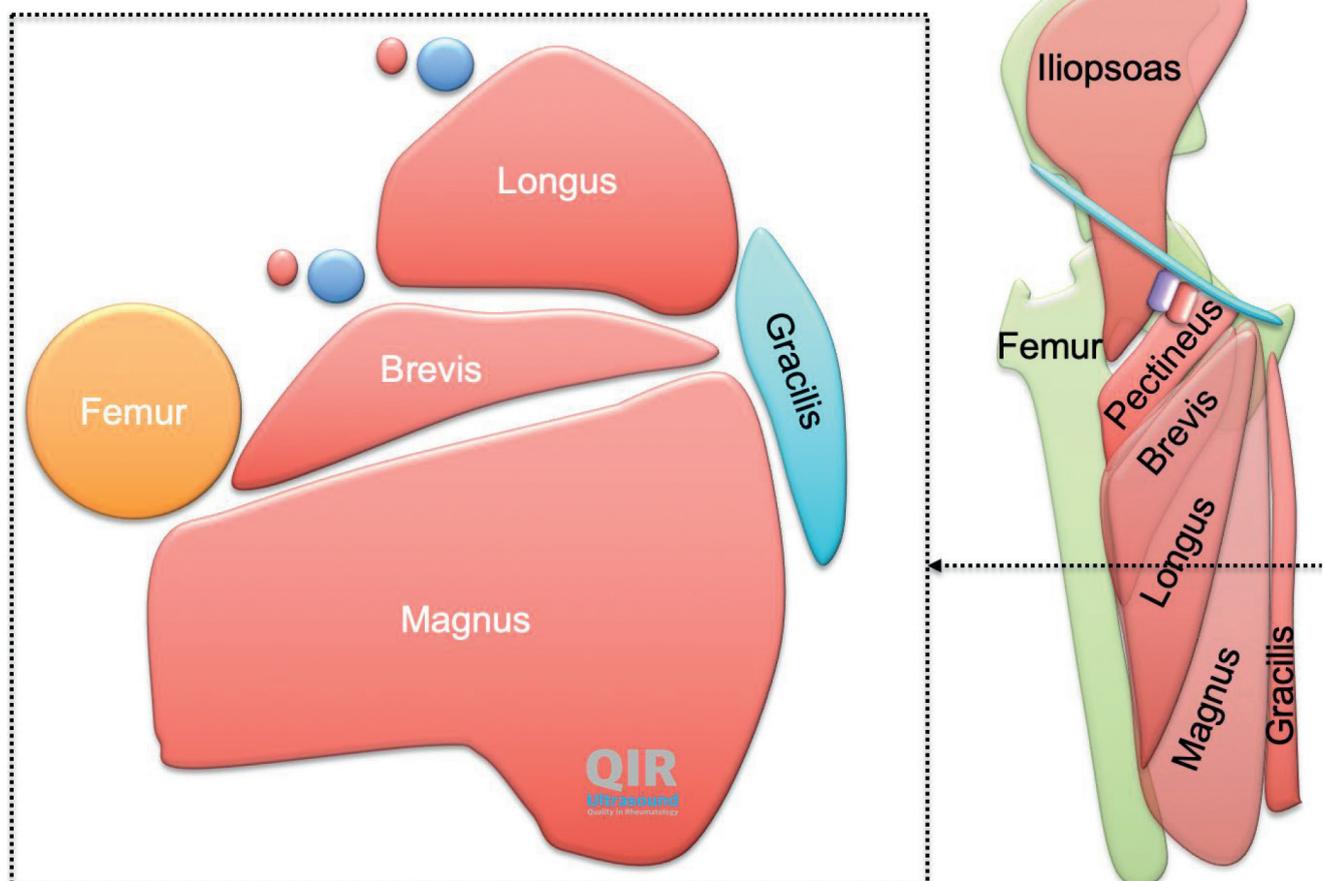


Abbildung 8. Zeichnung der Adduktoren.

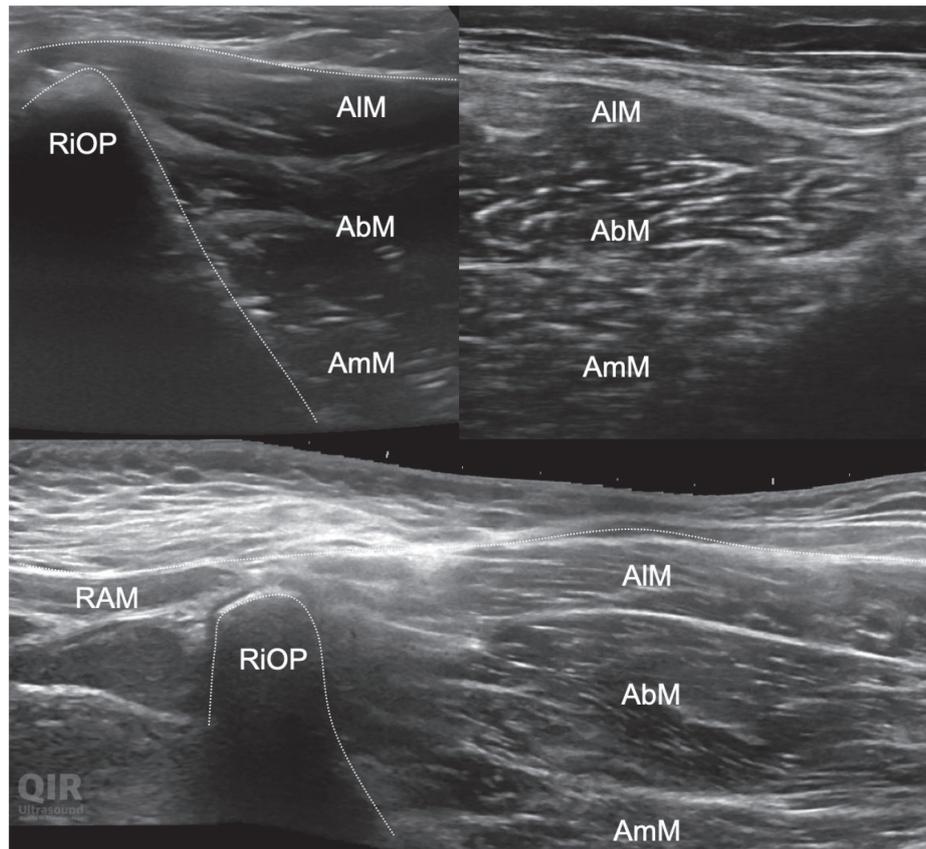


Abbildung 9. Anteriorer Longitudinalschnitt, Transversalschnitt und longitudinale Panoramaaufnahme.

RiOP = Ramus inferior des Os pubis, RAM = M. rectus abdominis, AIM = M. adductor longus, AbM = M. adductor brevis, AmM = M. adductor magnus.

Der Ursprung der Adduktoren am Ramus inferior des Os pubis wird idealerweise in einer transversalen Ebene als echoarme Zone visualisiert (Abb. 9).

An der medialen Hüfte kann die Iliopsoassehneninsertion am Trochanter minor longitudinal und transversal aufgesucht werden, dies idealerweise im Schneidersitz (Abb. 6). Die dynamische Untersuchung bei klinisch «internal snapping syndrome» ist wichtig, um ein allfälliges «Schnappen» der Iliopsoassehne beurteilen zu können. Das interne «Hüftgelenksschnappen» wird typischerweise verursacht, wenn sich entweder die Iliopsoas-Sehne über eine Vorwölbung des Beckenknochens, der Eminencia ilipectinea bewegt oder wenn sich der Rectus femoris über den Hüftkopf bewegt. Demgegenüber kommt es zu einem externen «Hüftgelenksschnappen» an der lateralen Hüfte, wenn der Tractus iliotibialis oder der M. gluteus maximus über den Trochanter major gleitet. Eine dritte Möglichkeit einer Ursache des Schnappens ist eine Läsion im hyalinen Knorpel im Gelenk, im Faserknorpel (Labrum) und mit allenfalls freiem Gelenkknorpel.

Laterale Hüfte: Der Patient liegt bei der Untersuchung der lateralen Strukturen in einer Seitenlage (auf die gesunde Seite, allenfalls Kissen zur Entlastung zwischen den Kniegelenken positionieren) oder in Rückenlage. Die Ultraschallsonde wird auf den Trochanter major gelegt (transversal und longitudinal). Insgesamt können vier Facetten am Trochanter major unterschieden werden (Abb. 10).

Im Transversalschnitt ist ventral/anterior die anteriore Facette zu sehen, danach lässt sich posterior der ossären Knickbildung die laterale Facette abgrenzen. Die Sehne des M. gluteus minimus setzt an der anterioren Facette an. Der M. gluteus medius hat zwei Ansätze, der eine befindet sich an der lateralen Facette, der andere an der superoposterioren Facette. Die superoposteriore Facette befindet sich ganz kranial am Trochanter major. Am weitesten dorsal ist die posteriore Facette zu sehen, an welcher keine

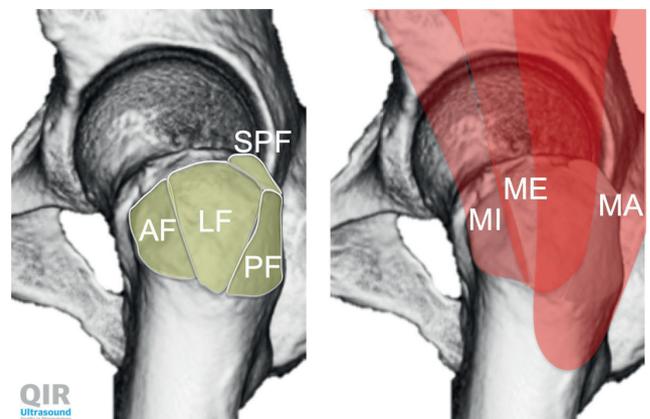


Abbildung 10. Zeichnung des Trochanter major mit den Sehnen der Rotatorenmanschette der Hüfte. AF: anteriore Facette LF: laterale Facette, PF: posteriore Facette, SPF: superoposteriore Facette, MI: Gluteus minimus, ME: Gluteus medius, MA: Gluteus maximus.

Muskeln ansetzen. Der M. gluteus minimus liegt unterhalb des M. gluteus medius. Darüber befindet sich im anterioren Bereich der M. tensor fasciae latae, im lateralen Bereich die Fascia lata und im posterioren Bereich der M. gluteus maximus (Abb. 11).

Es gibt mindestens neun, wovon drei konsistent beschriebene Schleimbeutel in der Region des Trochanter major: die Subgluteus minimus bursa, die Subgluteus medius bursa und die Subgluteus maximus bursa. Man nimmt an, dass diese als Polster für die Gesäßsmuskelsehnen, für das iliotiibiale Band und für den Tensor fascia latae wirken (Abb. 12).

Durch Wahl einer tieferen Frequenz kann lateral das Hüftgelenk visualisiert werden (Abb. 13). Weiter posterior wird in Richtung Os sacrum der M. piriformis aufgesucht (Abb. 14).

Sonoanatomie Hüfte posterior

Hüfte posterior transversal und longitudinal

- Position: Bauchlage, Hüftgelenk statisch und dynamisch in Außenrotation – Innenrotation bei flektiertem Knie

Strukturen posterior (in Klammer: Orientierungspunkte)

- Ossäre Orientierungspunkte
 - Femur
 - Tuber ischiadicum
 - Os ilium
 - Os sacrum

- Posteriores Hüftgelenk
- Untersuchungsbeginn: SIG, Spina iliaca nach kaudal bis Spina iliaca posterior inferior (SIPI)
- M. piriformis unter M. gluteus maximus verfolgen bis Fossa trochanterica (SIPI nach lateral)
- Reihenfolge der «Short rotators»: Mnemonic «Play Golf Or Go On tranQuillizers»: M. piriformis, gemellus sup., obturator int., gemellus inf., obturator ext., quadratus fem.
- M. obturator internus
- M. gemelli superior und inferior
- M. quadratus femoris
- M. gluteus maximus (Sakroiliakgelenk, Spina iliaca)
- Sehne M. biceps femoris und semitendinosus (Tuber ischiadicum)
- M. adductor magnus
- N. ischiadicus («Mercedes-Stern» (gebildet durch Sehne M. semitendinosus und Biceps femoris)
- Nach kaudal: «Mercedes-Stern» (gebildet durch Sehne M. semitendinosus und Biceps femoris)
- M. semimembranosus (Tuber ischiadicum, tropfenförmig nach medial)
- M. semitendinosus (Tuber ischiadicum)

Der Patient liegt auf dem Bauch. Je nach Fragestellung erfolgt eine Flexion im Kniegelenk mit Rotationsbewegungen (z.B. bei der funktionellen Untersuchung der Hamstrings). In einem ersten Schritt kann das Tuber ischiadicum als ossäre Landmarke etwas kranial der Gesäßfalte im Transversalschnitt und im Longitudinalschnitt aufgesucht werden (Abb. 15, 16).

Dort liegt der Ursprung der gemeinsamen Sehne des M. biceps femoris und des M. semitendinosus («conjoint tendon»). Weiter oberflächlich befindet sich der M. gluteus maximus. In der Tiefe ist die Sehne des M. semimembra-

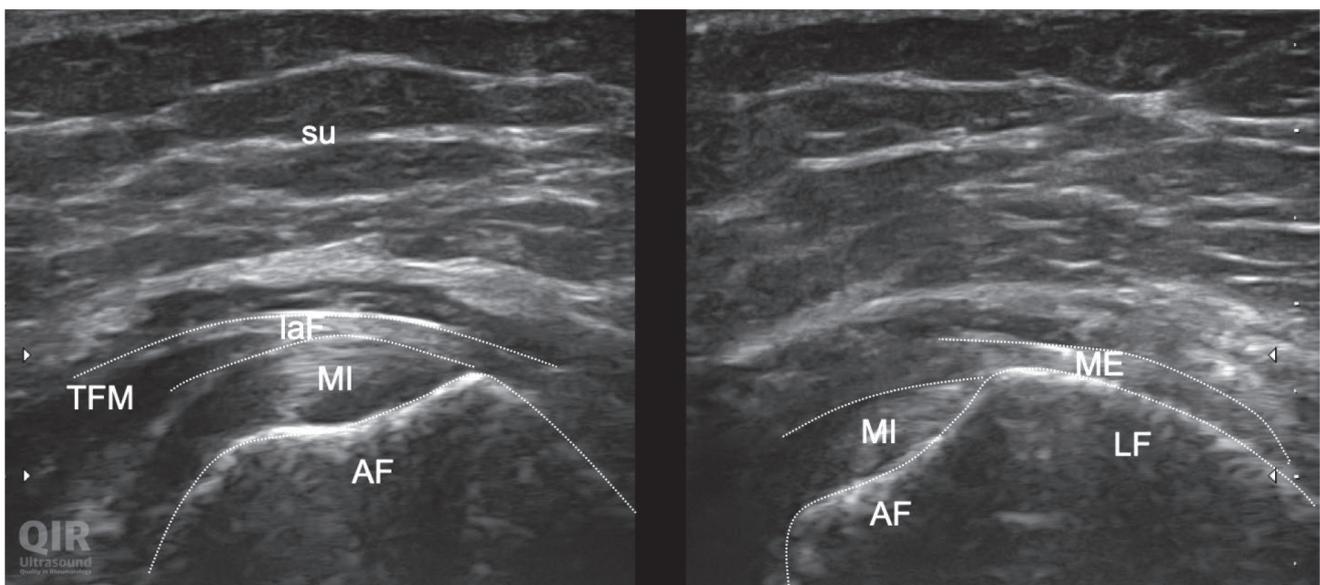


Abbildung 11. Laterale Hüfte über dem Trochanter major longitudinal und transversal.

su = Subcutis, AF: anteriore Facette LF: laterale Facette, MI: Gluteus minimus, ME: Gluteus medius, TFM = M. tensor fasciae latae, laF = Fascia lata.

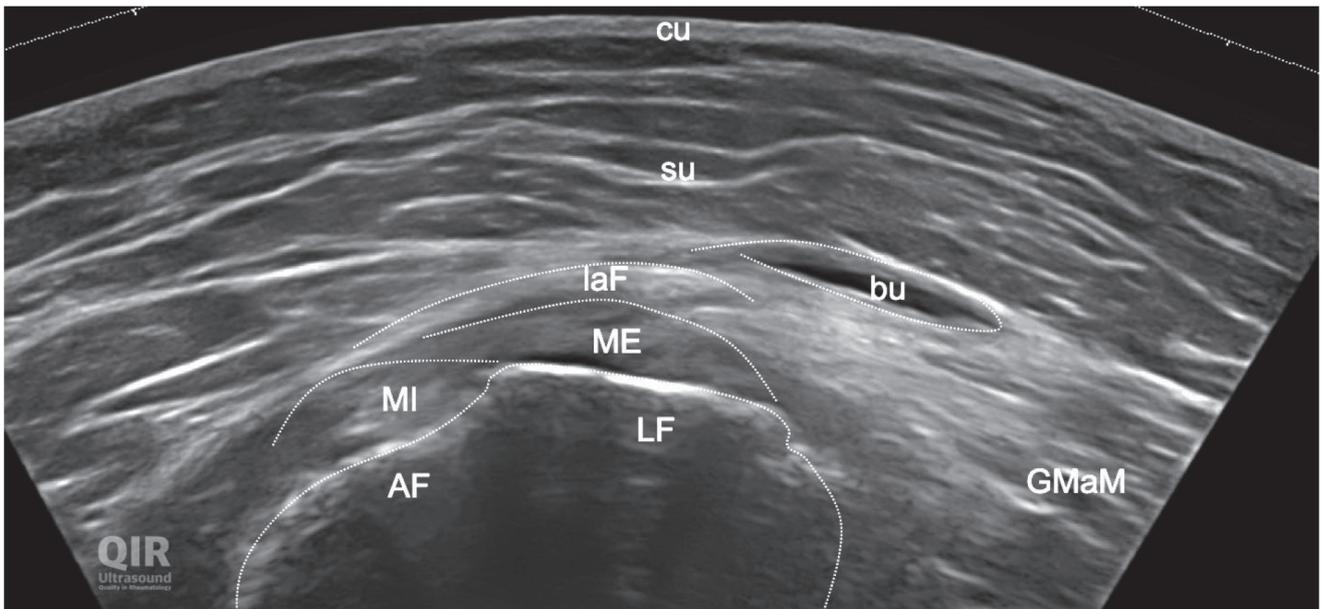


Abbildung 12. Laterale Hüfte über dem Trochanter major, transversale Panoramaaufnahme.

cu = Cutis, su = Subcutis, bu = Bursa, AF: anteriore Facette LF: laterale Facette, MI: Gluteus minimus, ME: Gluteus medius, laF = Fascia lata, GMaM = M. Gluteus maximus.

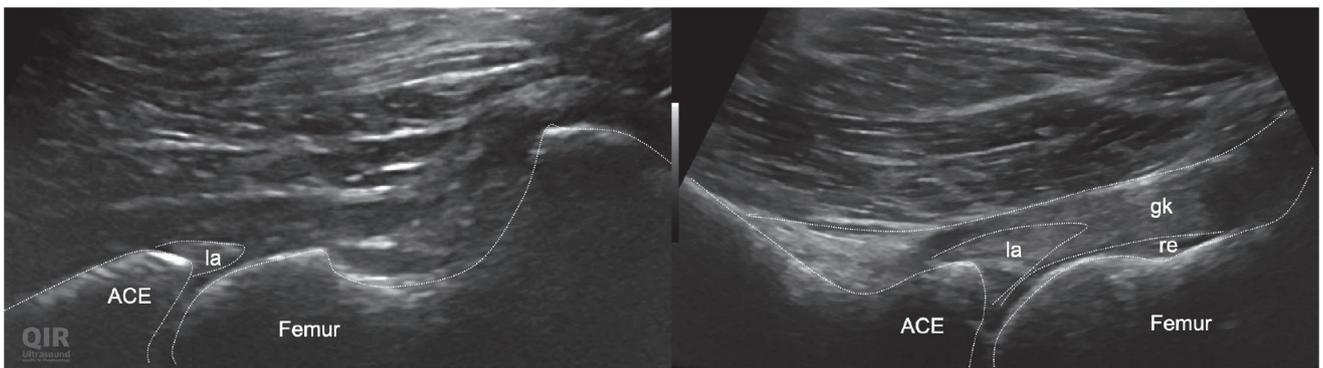


Abbildung 13. Laterale Hüfte, Longitudinalschnitt.

ACE = Acetabulum, la = Labrum, gk = Gelenkkapsel, re = lateraler synovialer Rezessus.

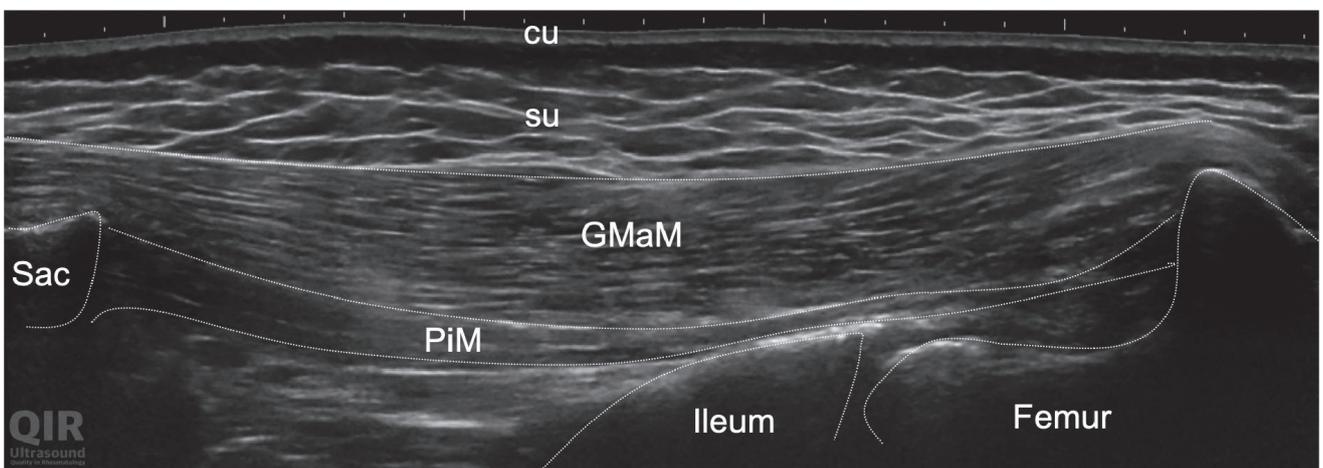


Abbildung 14. Laterale/posteriore Hüfte, schräge longitudinale Panoramaaufnahme.

Sac = Sacrum, PiM = M. piriformis, cu = Cutis, su = Subcutis, GMaM = M. Gluteus maximus.

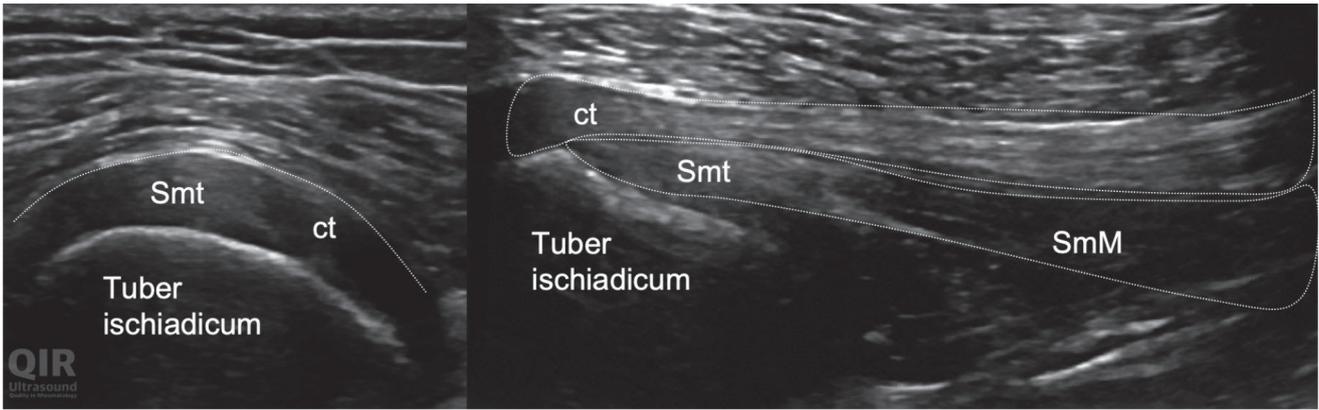


Abbildung 15. Posteriore Hüfte im Transversalschnitt und im Longitudinalschnitt.

ct = conjoint tendon = Sehnen des M. biceps femoris und M. semitendinosus, Smt = Sehne des M. semimembranos, SmM = M. semimembranos.

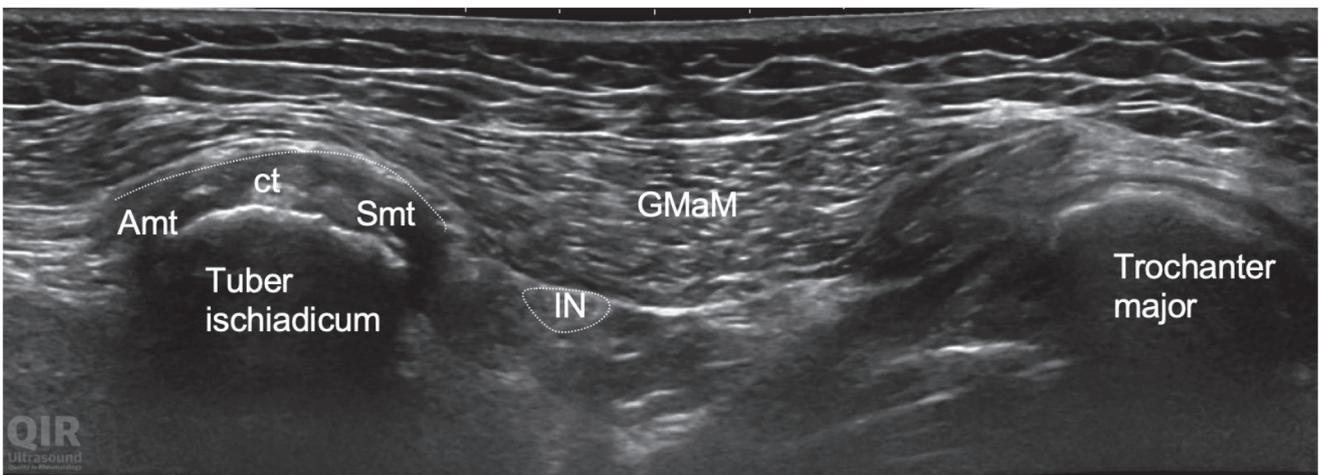


Abbildung 16. Posteriore Hüfte, transversale Panoramaaufnahme.

AmT= Sehne des M. adductor magnus, ct = conjoint tendon = Sehnen des M. biceps femoris und M. semitendinosus, Smt = Sehne des M. semimembranos, IN = N. ischiadicus, GMaM = M. Gluteus maximus.

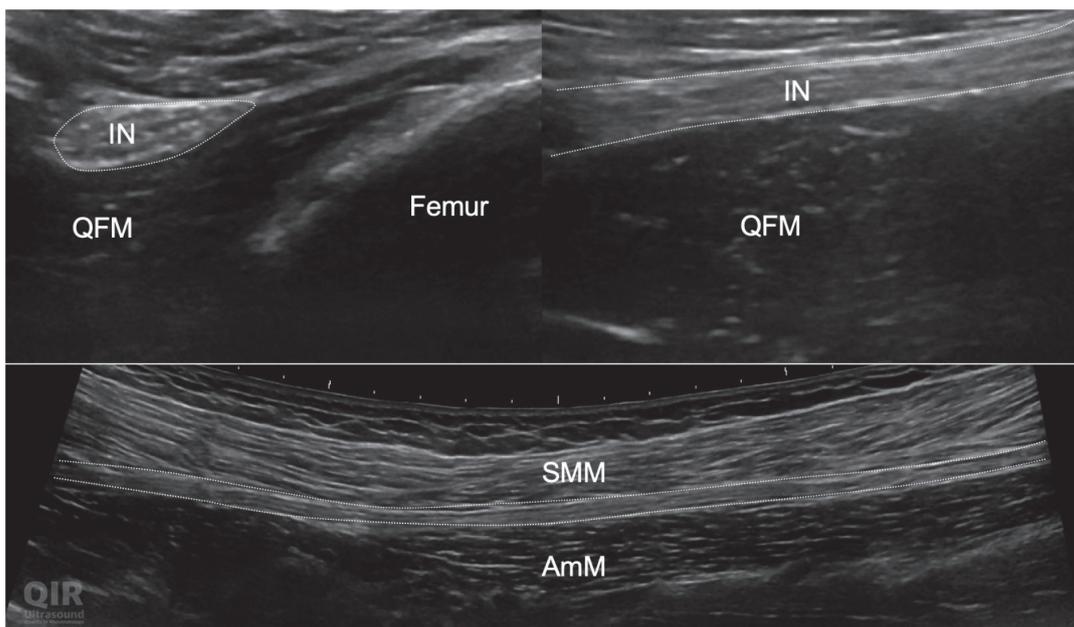


Abbildung 17. Posteriore Hüfte im Transversalschnitt, Longitudinalschnitt und in der Panoramaaufnahme.

QFM = M. quadratus femoris, IN = N. ischiadicus, SMM = M. semimembranosus, AmM = M. adductor magnus.

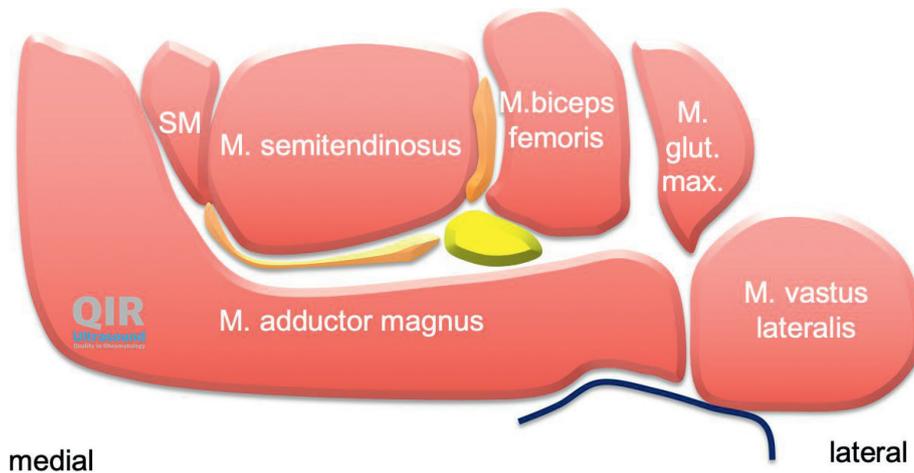


Abbildung 18. Zeichnung der Muskeln posterior transversal. SM = M. semimembranosus.

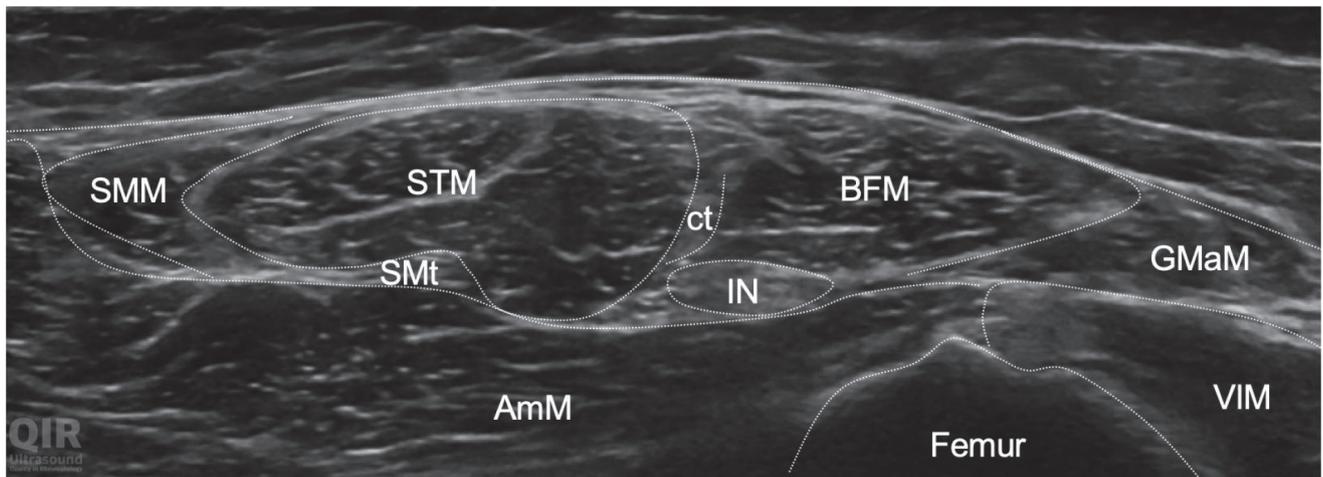


Abbildung 19. Posteriore Hüfte, transversale Panoramaaufnahme.

SMM = M. semimembranosus, SMt = Sehne des M. semimembranosus, STM = M. semitendinosus, BFM = M. biceps femoris, ct = joint tendon, IN = N. ischiadicus, AmM = M. adductor magnus, GMaM = M. Gluteus maximus, VIM = M. vastus lateralis.

nosus zu sehen, lateral davon der Nervus ischiadicus mit der typischen faszikulären Echotextur (Abb. 16, 17). In der Regel verläuft der Nerv unter dem M. piriformis, wobei es hier unzählige Normvarianten gibt.

Wenn man mit der Ultraschallsonde im Transversalschnitt nach distal weitergeht, formen sich zuerst die Muskelbäuche des M. biceps femoris und des M. semitendinosus, weiter distal folgt die Muskulatur des M. semimembranosus medialseitig (Abb. 18, 19).

Im proximalen Drittel des posterioren Oberschenkels ist im Transversalschnitt die Sehne des M. semimembranosus mit seiner Aponeurose zu identifizieren. Die Sehne ist hyperechogen und rund, lateral davon befindet sich der M. biceps femoris. Die Aponeurose des M. semimembranosus verläuft von der Sehne aus nach medial, ganz medial geht die Aponeurose in den Musculus semimembranosus über. Über der Aponeurose des M. semimembranosus liegt wie in einer Hängematte liegend der M. semitendinosus. In der Tiefe, unterhalb des M. semitendinosus und des M. semimembranosus befindet sich der M. adductor magnus medialseitig und Femur-nahe. Im Weiteren werden

alle «short rotators» gemäss Liste oben und deren Kommunikation zum N. ischiadicus visualisiert.

Literaturempfehlungen

1. Becciolini M, Bonacchi G, Bianchi S: Ultrasound features of the proximal hamstring muscle-tendon-bone unit. *J Ultrasound Med* 2019; 38: 1367–1382. doi:10.1002/jum.14804.
2. Berman L, Catterall A, Meire HB: Ultrasound of the hip: a review of the applications of a new technique. *Br J Radiol* 1986; 59: 13–17. doi:10.1259/0007-1285-59-697-13.
3. Martinoli C, Garelli I, Marchetti A, et al.: Hip ultrasound. *Eur J Radiol* 2012; 81: 3824–3831. doi:10.1016/j.ejrad.2011.03.102.
4. Molini L, Precerutti M, Gervasio A, Draghi F, Bianchi S: Hip: Anatomy and US technique. *J Ultrasound* 2011; 14: 99–108. doi:10.1016/j.jus.2011.03.004.
5. Özçakar L, Kara M, Chang KV, et al.: EURO-MUSCULUS/US-PRM. Basic scanning protocols for hip. *Eur J Phys Rehabil Med* 2015; 51: 635–640.
6. Tagliafico A, Bignotti B, Rossi F, Sconfienza LM, Messina C, Martinoli C: Ultrasound of the hip joint, soft tissues, and nerves. *Semin Musculoskelet Radiol* 2017; 21: 582–588. doi:10.1055/s-0037-1606132.

7. Tamborrini G: CME-Rheumatologie 7/Auflösung: Trochantermajor-Schmerzsyndrom [CME-Rheumatology 7: Trochanter major pain syndrome]. Praxis (Bern 1994) 2016; 105: 172–174. doi:10.1024/1661-8157/a002241.

Manuskript akzeptiert: 15.04.2020

Interessenskonflikt: Die Autoren erklären, dass keine Interessenskonflikte bestehen.

KD Dr. med. Giorgio Tamborrini-Schütz

UZR – Ultraschallzentrum Rheumatologie

Aeschenvorstadt 68

4051 Basel

und

Universitätsspital Basel

Petersgraben 4

4031 Basel

gt@uzrbasel.ch