



Plexus lumbalis Blockaden

Inhalt:

1. Anatomische Grundlagen
2. Psoas Kompartment Blockade
3. Fascia iliaca Kompartment Blockade
4. Nervus femoralis Blockade
5. Nervus obturatorius Blockade
6. Nervus cutaneus femoris lateralis Blockade
7. Nervus saphenous Blockade
8. Proximale Adductorenkanal Blockade
9. Appendix 1: Hüftgelenkinnervation
 - a. Anatomische Grundlagen
 - b. Blockade der Nervi clunei superiores
 - c. Nervus subcostalis Blockade
 - d. Pericapsular Nerve group (PENG) Blockade
10. Appendix 2: Muskelkraft sparende Techniken für Knie Operationen
 - a. Proximale Trigonum femorale Blockade
 - i. Selektive Blockade N. zu vastus lateralis
 - b. "Infiltration between popliteal artery and capsule of the knee" (iPACK)

Anatomischer Verlauf:

- Plexus lumbalis bilden Rami anteriores der Nervewurzel L1 – L4
- Initial liegt Plexus lumbalis und seine Entäste intramuskulär im Musculus psoas major
- N. iliohypogastricus und ilioinguinalis gehören anatomisch zu Plexus lumbalis (Blockaden – s. Bauchwandblockaden)
- Im M. psoas major liegt N. cutaneus femoris lateralis lateral, N. femoralis mittig und N. obturatorius medial

Nervus cutaneus femoris lateralis (L2 – L4):

- Rein sensorischer Nerv
- Im kleinen Becken subfaszialer Verlauf
- Verlässt Becken in lateraler Ecke der Lacuna musculorum
- Nicht selten variable Verläufe über Crista iliaca (11 – 18%) und oberhalb Lig. inguinale (22 – 28%)

Nervus femoralis (L2 – L4):

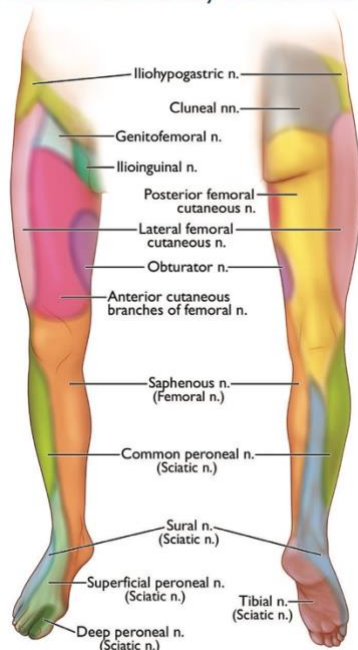
- Nach subfaszialem Verlauf medial von N. cutaneus femoris lateralis verlässt Becken durch Lacuna vasorum lateral von A. und V. femoralis

Nervus obturatorius:

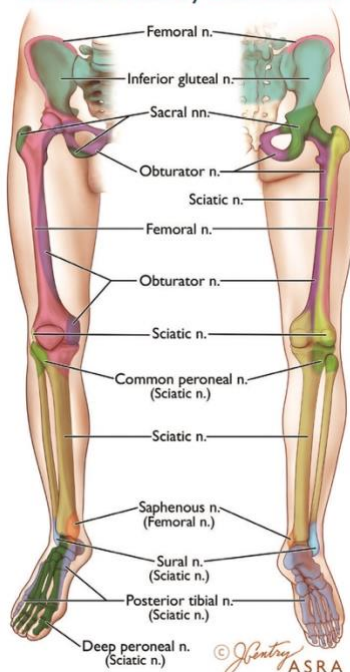
- Überwiegend motorischer Nerv
- Im kleinen Becken befindet sich direkt neben lateralen Harnblasenwand
- In Canalis obturatorius mit A. obturatoria
- N. obturatorius accessorius (bis zu 50%) – Verlauf über R. ossis pubis

Innervationsgebiet:

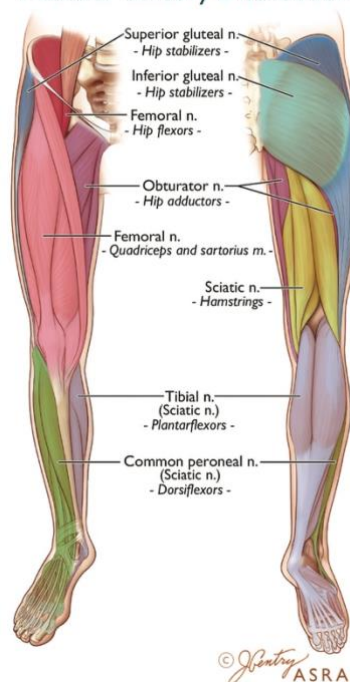
Cutaneous Sensory Distribution



Osseous Sensory Distribution



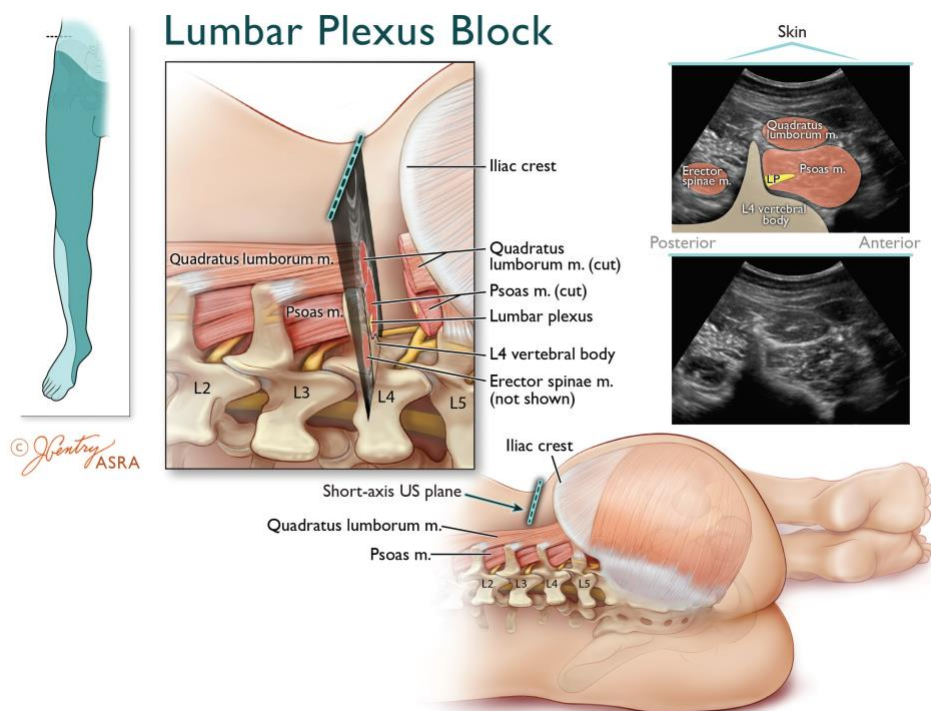
Muscular Sensory Distribution

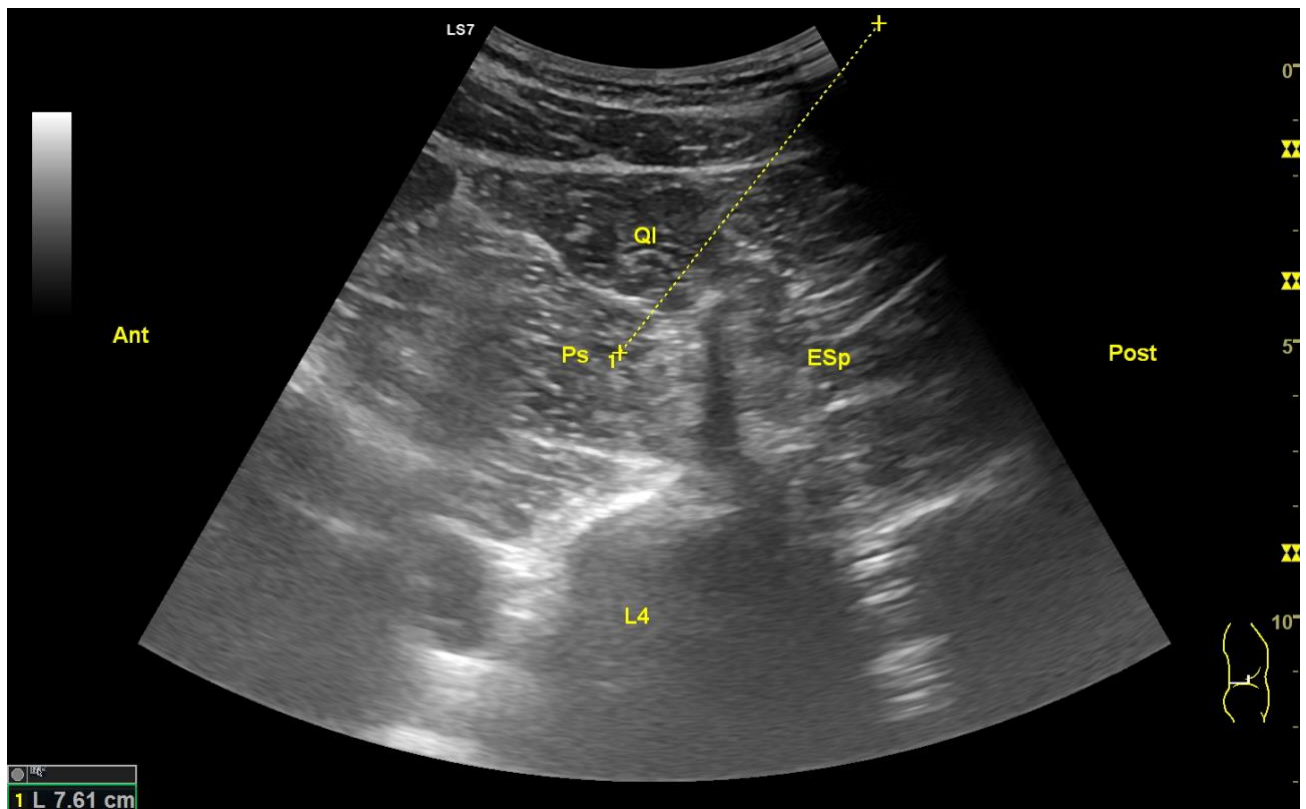
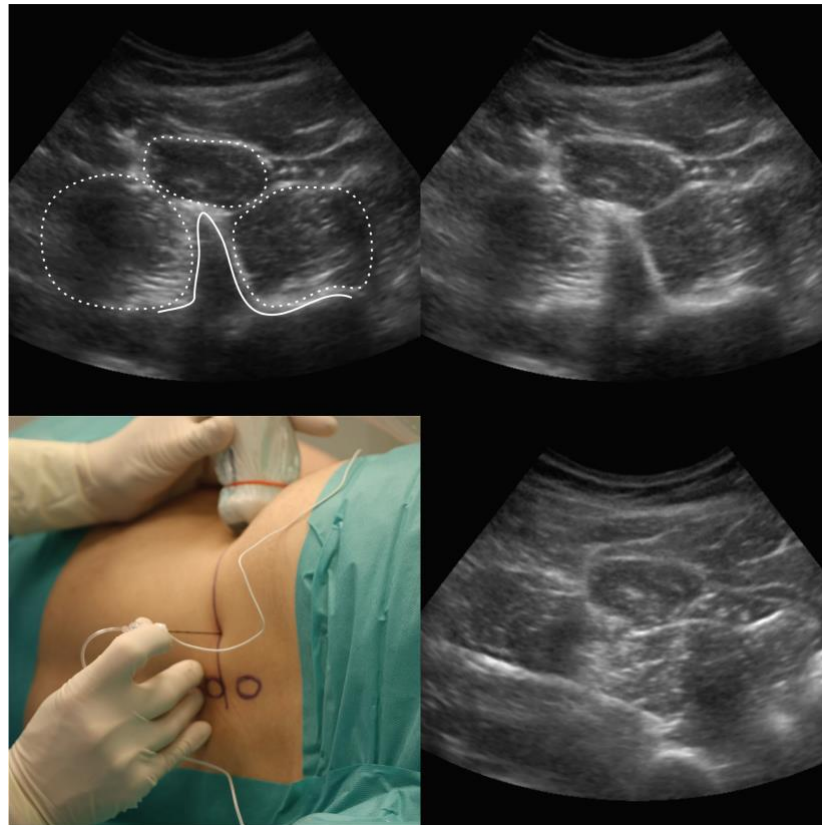


Literatur:

Tran DQ, Salinas FV, Benzon HT, et al.: Lower extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2019;44:143-180

Psoas Kompartiment Blockade	
Indikation	Anästhesie / Analgesie im Bereich der Hüfte
Lagerung	Seitenlage, Tunnelkissen.
Position des Untersuchers	Neben dem Patienten auf der Punktionsseite.
Position des Ultraschallgerätes	Kontralateral in Punktionsrichtung.
Ultraschallkopf	Konvexer Schallkopf.
Bildtiefeinstellung	Sehr variabel, 5 – 12 cm.
Nadellänge	120 mm
Anatomie	Schallkopf wird transversal in hinterer Axillärlinie auf Crista iliaca aufgelegt. Darstellung von „Shamrock sign“ – Pr. transversus L4, M. psoas major, M. quadratus femoris, M. erector spinae. Identifikation von Anteilen des Plexus lumbalis als hyperechogenes Band im M. psoas major. Blockade erfolgt zwischen L4 / L5 von dorsal – Schallkopf nach kaudal schieben bis Pr. transversus nicht mehr sichtbar. Transmuskulärer Punktionsverlauf von dorsal (Einstichstelle ca. 4 cm lateral der Mittellinie) durch M. erector spinae. Inkonstante Blockade von N. obturatorius.
Technik	In-Plane-Punktion.
Stimulation	M. quadriceps / Adduktoren.
Ziel	LA Depot intramuskulär zu Plexus lumbalis
LA-Dosierung	Regionalanästhesie: 30 ml Ropivacain 0,5%. Analgesie: 20ml Ropivacain 0,5%.
Tipps & Tricks	Aberrante großlumige Gefäße sehr häufig – immer CF Doppler vor Punktion. Enges anatomisches Verhältnis zu Leber, Milz und Darm. Tiefe Punktion – Gerinnung wie bei rückenmarksnahen Techniken!

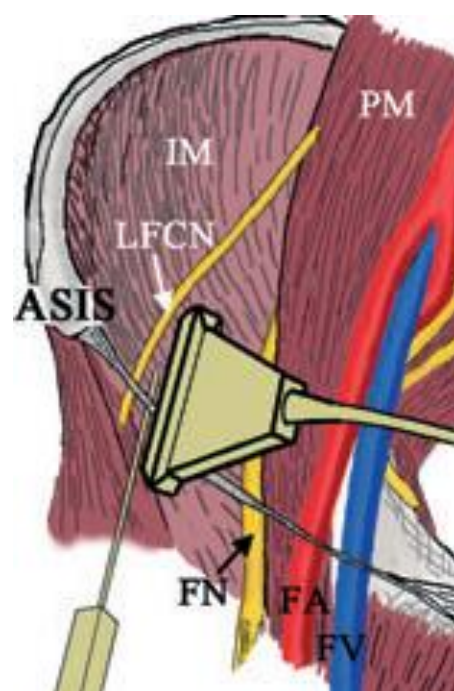


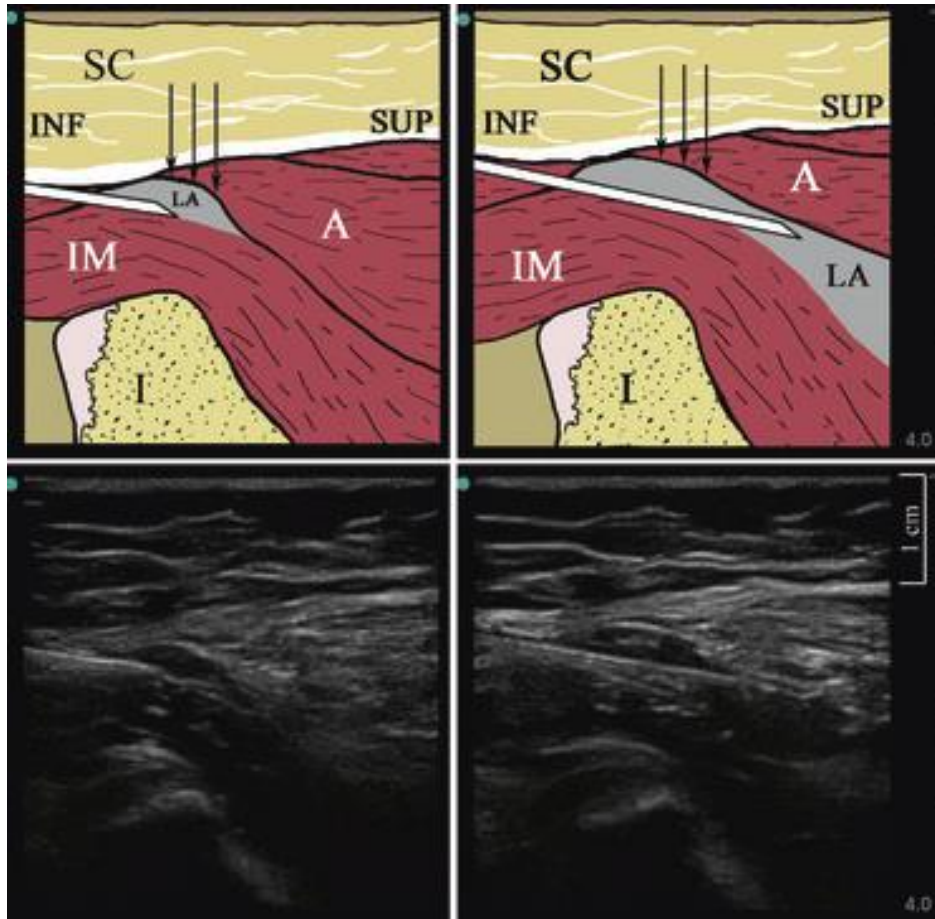
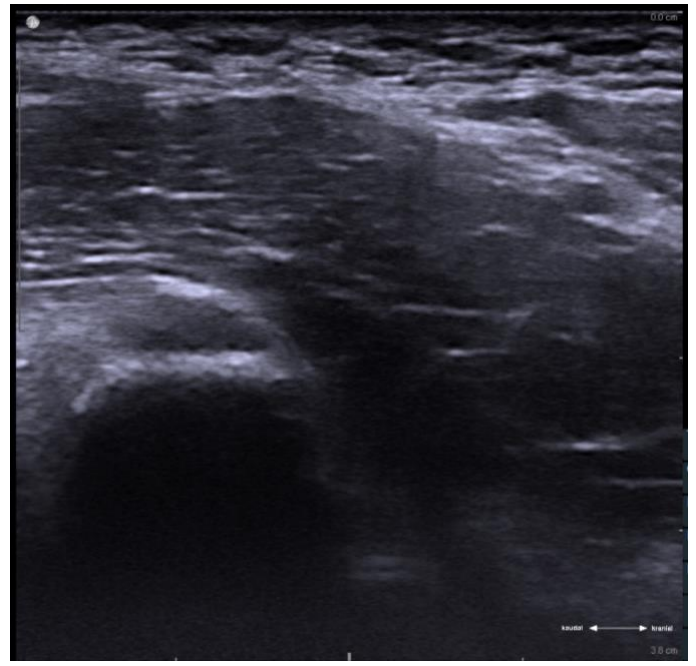
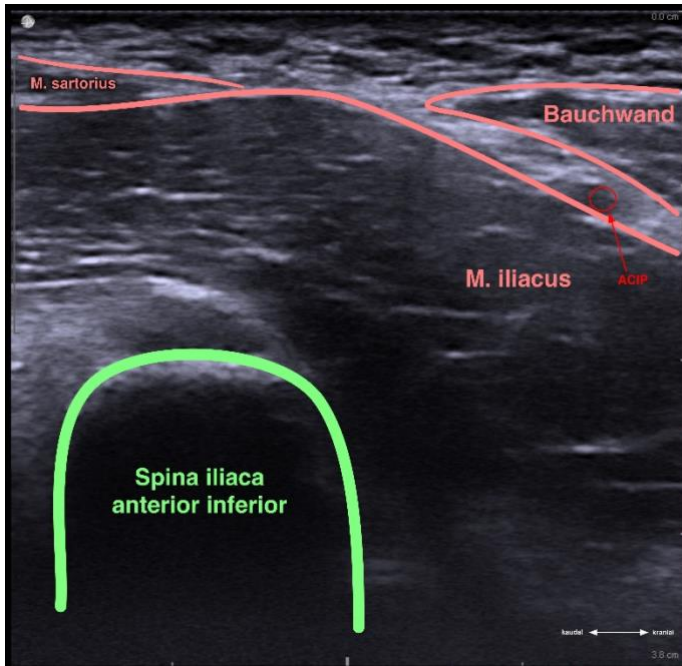


Literatur:

Tran DQ, Salinas FV, Benzon HT, *et al.*: Lower extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2019;**44**:143-180
The Shamrock lumbar plexus block: A dose-finding study. *Eur J Anaesthesiol.* 2015 Nov;**32**(11):764-70

Fascia iliaca Kompartiment Blockade	
Indikation	Eingriffe / Analgesie im Bereich der Hüfte.
Lagerung	Rückenlage. Leichte Außenrotation im Hüftgelenk (wenn möglich).
Position des Untersuchers	Neben dem Patienten auf der Punktionsseite.
Position des Ultraschallgerätes	Kontralateral in Punktionsrichtung.
Ultraschallkopf	Linearer Schallkopf.
Bildtiefeinstellung	5 – 8 cm.
Nadellänge	80 oder 120 mm
Anatomie	Suprainguinaler Zugang. Platzieren des Ultraschallkopfes in der Leiste. Darstellung von A. femoralis, N. femoralis, M. iliopsoas. Schieben des Schallkopfs nach lateral, Richtung Spina iliaca anterior superior. Nach Visualisieren von M. sartorius Drehen des Schallkopfes um 90°. Darstellung von Spina iliaca anterior inferior (spitzig). Darstellung von „X sign“: Bauchwandmuskulatur (3-schichtig), M. sartorius, M. iliacus mit Faszia iliaca. Identifikation von A. circumflexa ilium profunda (CF Doppler).
Technik	In-Plane-Punktion (10 – 30°).
Ziel	LA Depo unterhalb der Faszia iliaca. Video Tutorial
LA-Dosierung	30 ml Ropivacain 0,5% (Faszienblockade).
Tipps & Tricks	Durchstechen von Faszia iliaca – diskrete LOR. Nach Hydrodissektion verteilt sich LA Richtung A. circumflexa ilium profunda – Vorschieben der Nadel – Hauptbolus tiefer. Sichere Blockade der vorderen Gelenkkapsel – N. femoralis, N. cutaneus femoris lateralis, N. obturatorius accessorius Gute Analgesie erst nach ca. 40 Minuten.

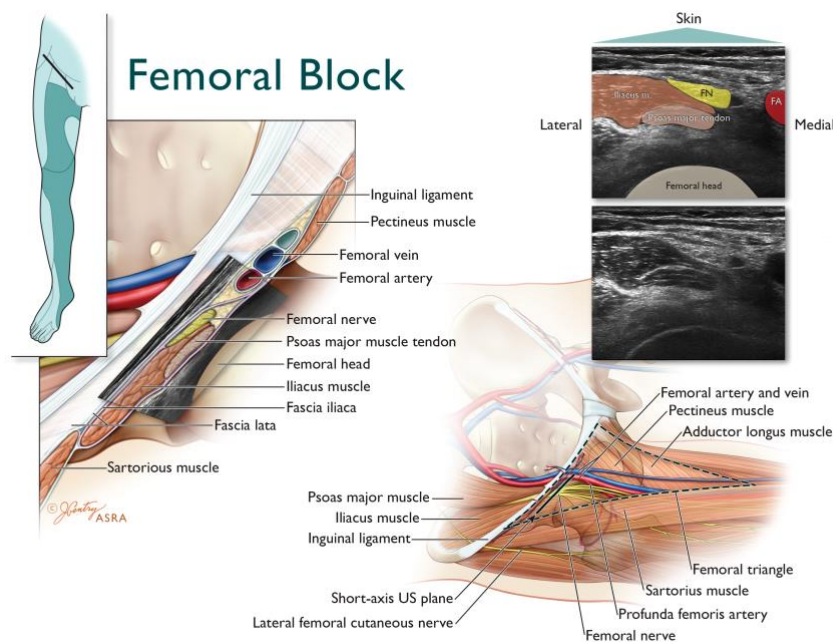


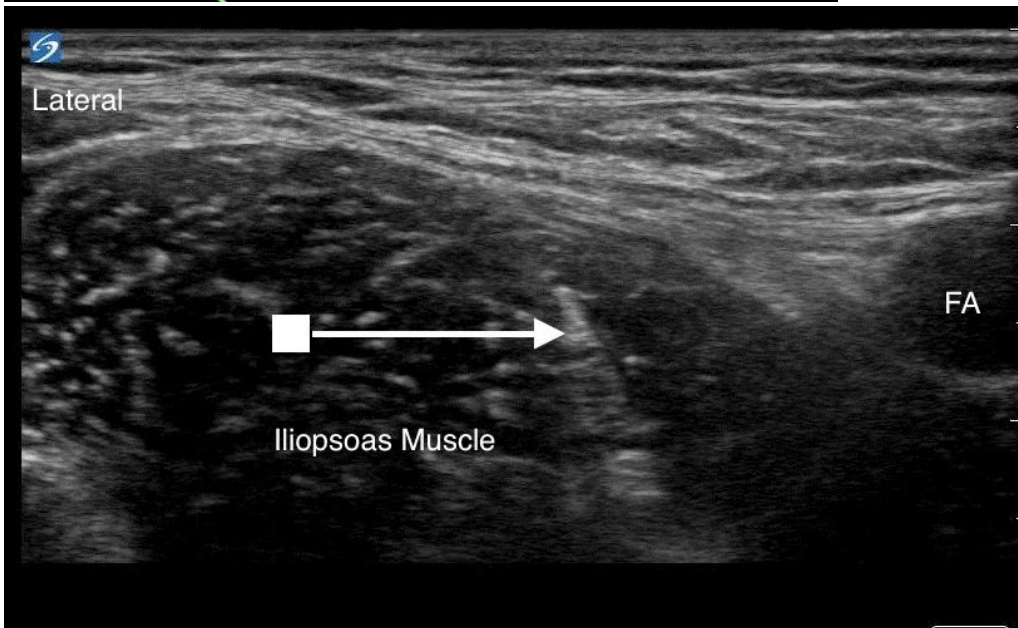
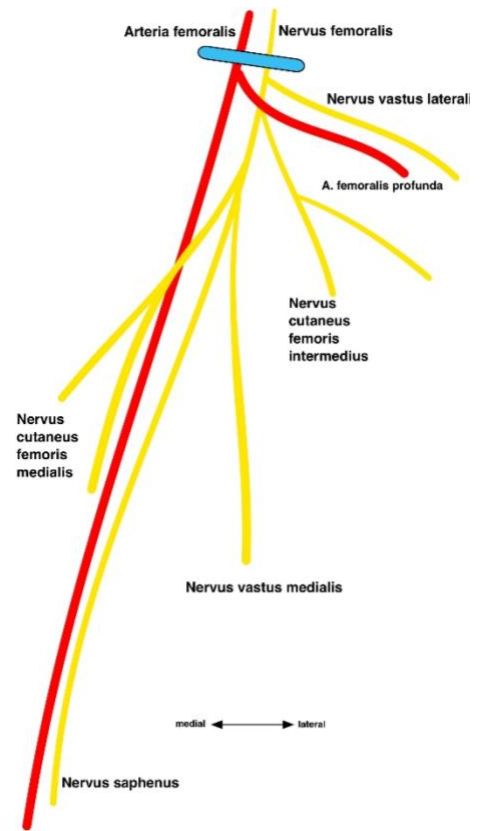
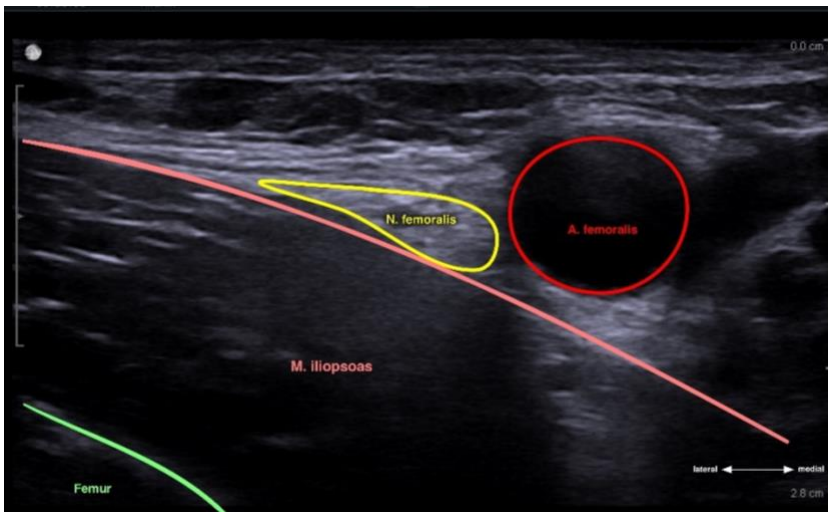
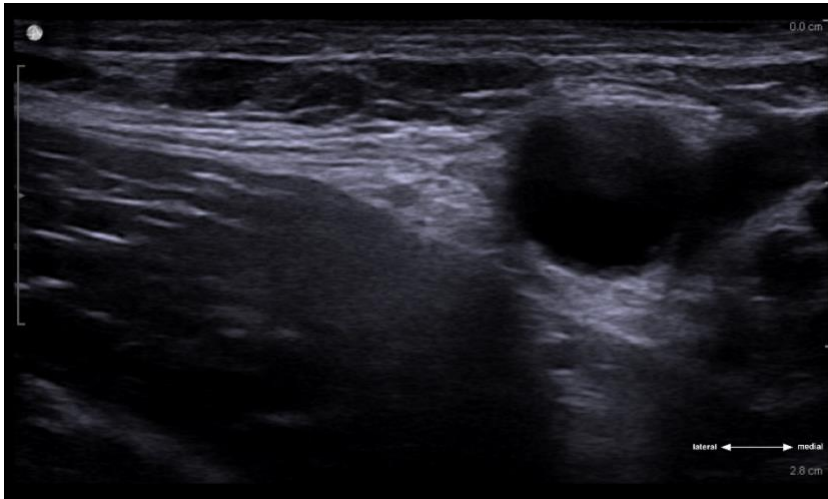


Literatur:

Hebbard, P., Ivanusic, J. and Sha, S. (2011), Ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca block: a cadaveric evaluation of a novel approach. *Anaesthesia*, 66: 300-305.

Nervus femoralis Blockade (NFB)	
Indikation	Operationen und Schmerztherapie an Femur, Hüft- und Kniegelenk (Femurfraktur, Knie-TEP, Kreuzbandplastik, ggf. bei Schenkelhalsfraktur).
Lagerung	Rückenlage, Bein leicht abduziert und außenrotiert.
Position des Untersuchers	Neben dem Patienten auf der Punktionsseite.
Position des Ultraschallgerätes	Kontralateral in Punktionsrichtung.
Ultraschallkopf	Linear, hochfrequent (12-18 MHz)
Bildtiefeinstellung	2,5 – 4 cm
Nadellänge	50 mm oder 80 mm
Anatomie	Verlauf unter Lig. inguinale in d. Lacuna musculorum; „IVAN“: Nerv proximal der Bifurkation der Art. fem. darstellen. Nadel muss Fascia lata und Arcus iliopectineus (Teil der Fascia iliaca) durchdringen (Doppelklick).
Technik	In-Plane, out-of-Plane. Katheteranlage out-of-plane.
Stimulation	ggf. zur zusätzlichen Orientierung; Stimulationsantwort: M. quadrizeps fem. mit deutlicher Bewegung der Patella.
Ziel	LA-Ausbreitung um N. femoralis Video Tutorial
LA-Dosierung	20 ml Ropivacain 0,5% +/- Prilocain 1%
Tipps & Tricks	LA-Gabe proximal der Bifurkation der Art. femoralis für vollständigen Blockadeerfolg wichtig (Umspülung nicht notwendig – Nerv ist flach). Bei 0,7% intramuskuläre Lagevariante in M. iliopsoas.



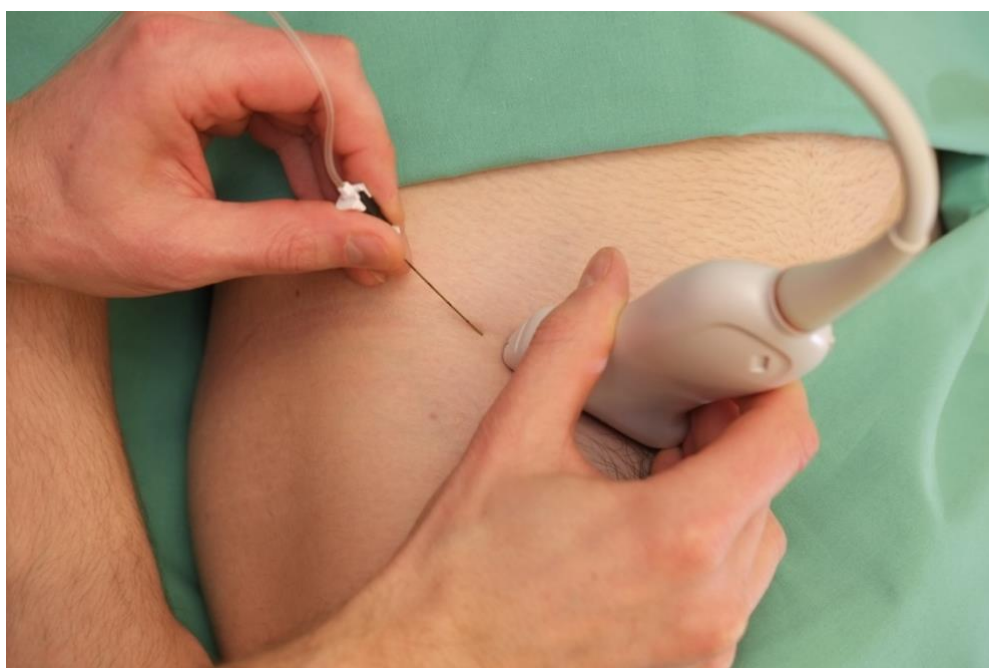


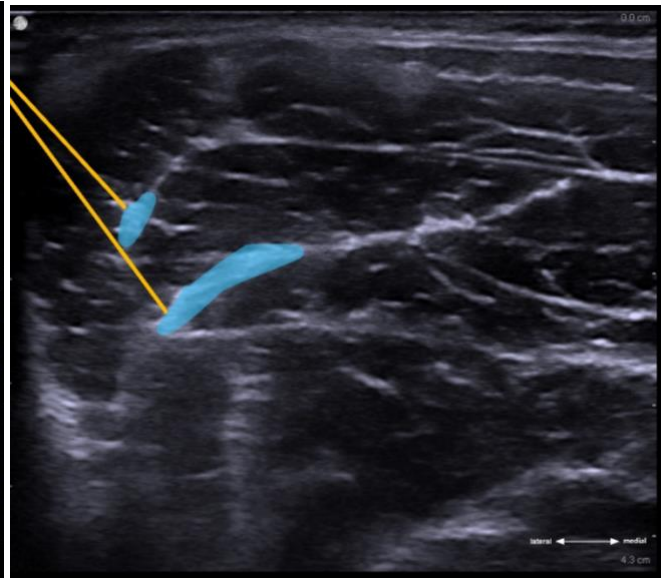
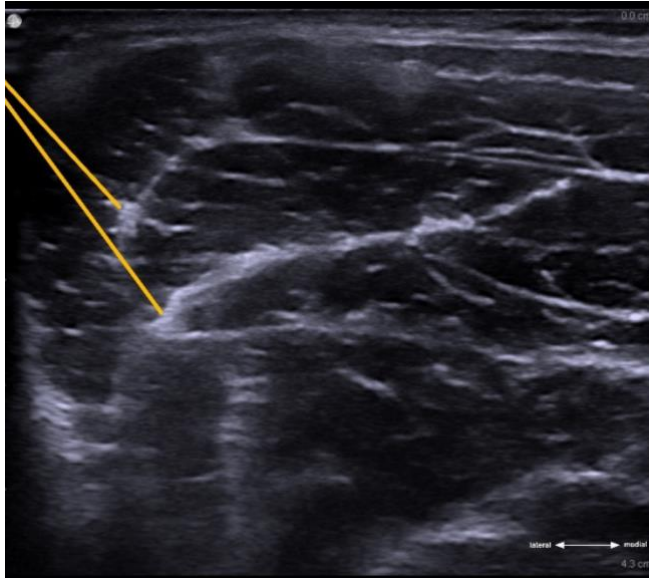
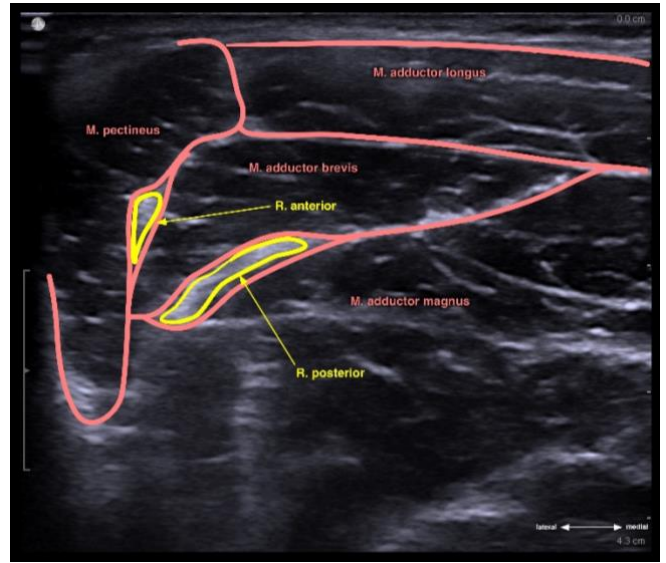
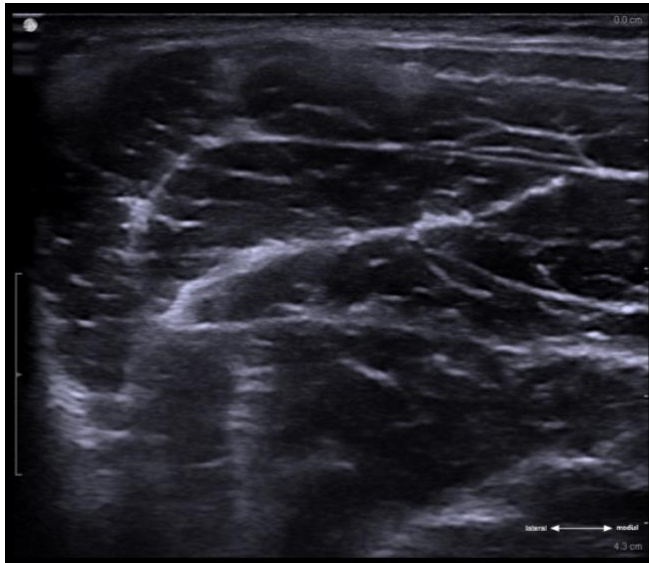
Anatomische Variante:
 N. femoralis in M. iliopsoas

Literatur:

Tran DQ, Salinas FV, Benzon HT, et al.: Lower extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2019;44:143-180.
 Woodworth G, Lee T, Ivie R, et al Anatomical variation of the femoral nerve in the femoral triangle *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2019;44:907-908.

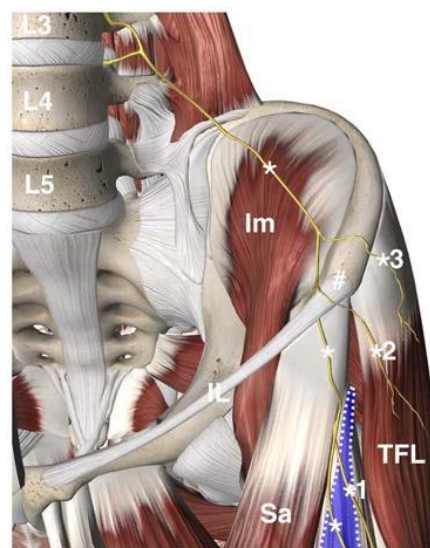
Nervus obturatorius Blockade	
Indikation	Endoskopische Blasentumorresektionen im Bereich der lateralen Wand, Oberschenkel Amputation, Adduktorensasmus, Als Zusatzblockade bei Hüft- und Kniegelenkeingriffen.
Lagerung	Rückenlage, Bein leicht abduziert und außenrotiert.
Position des Untersuchers	Neben dem Patienten auf der Punktionsseite.
Position des Ultraschallgerätes	Kontralateral in Punktionsrichtung.
Ultraschallkopf	Linearer Schallkopf.
Bildtiefeinstellung	2 – 6 cm
Nadellänge	50 - 80 mm
Anatomie	Platzieren des Ultraschallkopfes in der Leiste. Darstellung von A. femoralis, N. femoralis, M. iliopsoas. Durch Schieben nach medial und kaudal Darstellung von M. adductor magnus, M. adductor brevis und M. adductor longus. Identifizieren von R. anterior und R. posterior (weiße Bänder). Ggf. Verfolgung nach kranial – Ausgang von N. und A. obturatoria aus Canalis obturatorius.
Technik	Out-of-plane-Punktion In-plane Punktion möglich, aber steil mit Femoralgefäßen in Punktionsrichtung. Multiinjektionstechnik.
Ziel	Intrafasziale LA Gaben (1. Depo zu r. posterior).
LA-Dosierung	Ropivacain 0,5% 10 – 20 ml.
Tipps & Tricks	Aberrante Gefäße – CF Doppler. Bei Nadelführung A. femoralis und V. femoralis schonen – ggf. out-of-Plane. N. obturatorius accessorius – verläuft über R. superior ossis pubis. Trägt maßgeblich zur Hüftgelenkinnervation.

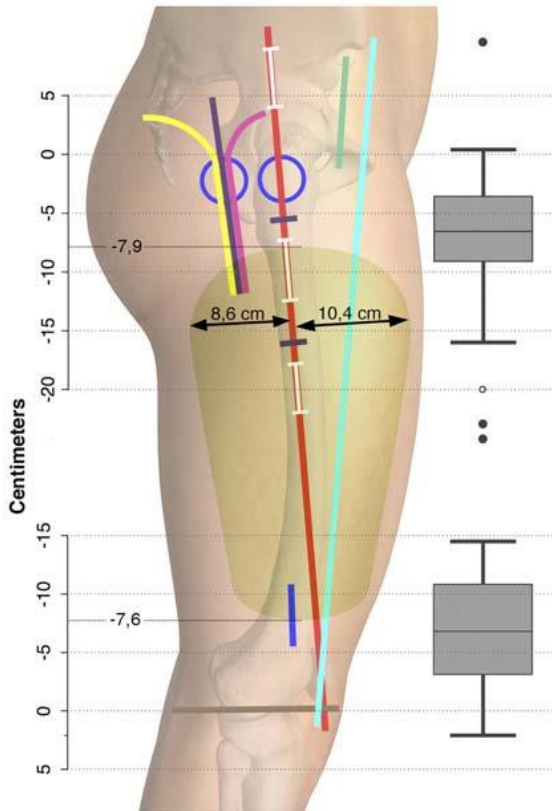




Literatur:

Nervus cutaneus femoris lateralis Blockade	
Indikation	In Kombination mit N. femoralis und N. ischiadicus: <ul style="list-style-type: none"> - Eingriffe am lateralen Oberschenkel (distale periprothetische Femurfrakturen, Oberschenkel Amputation) - Verbesserte Tourniquet Toleranz Als alleiniges Verfahren Hautinzisionen im Innervationsgebiet.
Lagerung	Rückenlage.
Position des Untersuchers	Neben dem Patienten auf der Punktionsseite.
Position des Ultraschallgerätes	Kontralateral in Punktionsrichtung.
Ultraschallkopf	Linearschallkopf, hochfrequent (12 - 18 MHz).
Bildtiefeinstellung	1 - 3 cm
Nadellänge	50 mm
Anatomie	Ausgehend vom der Leistenprojektion wie zu N. femoralis Blockade – Schieben des Schallkopfs nach lateral und kaudal (ca. 5 cm von Spina iliaca anterior superior) – Darstellung von M. sartorius und M. tensor fasciae latae. Zwischen M. sartorius und M. tensor fasciae latae und unterhalb Faszia lata befindet sich ein flacher „Fettgewebetunnel“ (FFFT – fat filled flat tunnel). Im hypoechogenen Fettgewebe nach Nervenanteilen suchen. Wenn keine visualisierbar LA Gabe in Fettgewebe.
Technik	Out-of-plane / In-Plane-Punktion (sehr oberflächlich).
Ziel	Perforation der Faszia lata. LA-Umspülung der Nervenanteile. Wenn Nerven nicht visualisierbar LA Gabe ins Fettgewebe. Video Tutorial
LA-Dosierung	Ropivacain 0,5% 2 – 10 ml.
Tipps & Tricks	Darstellung direkt in Lacuna musculorum nicht möglich – Nerven zu klein. Anatomische Verlaufsvarianten – direkte Visualisierung oft nicht möglich: <ul style="list-style-type: none"> - Über L. inguinale (22 – 28%) – im Bild *2 - Über Crista iliaca (11 – 18%) – im Bild *3





Innervationsgebiet:

ca. 1 cm distal des Trochanter major

ca. 1 cm proximal des lateralen Patellarandes

Typische chirurgische Zugänge:

Vorderer blauer Kreis – Trochanter major Projektion im Liegen

Hinterer blauer Kreis – Trochanter major Projektion in Seitenlage

Rote Linie – Trochanter major – lateraler Patellarand

Blau-grüne Linie – Spina iliaca anterior superior Linie

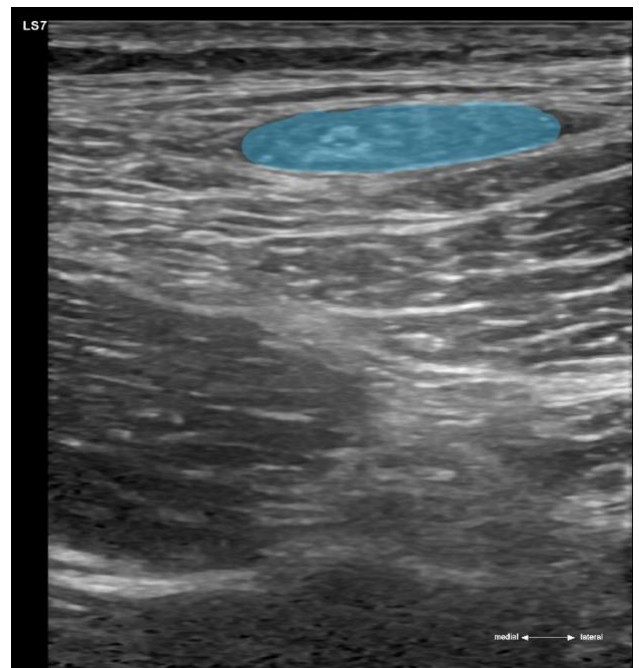
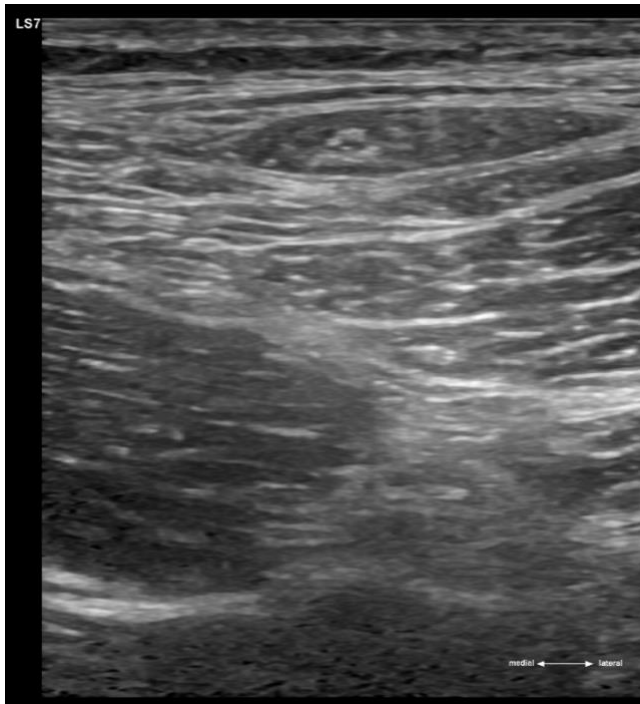
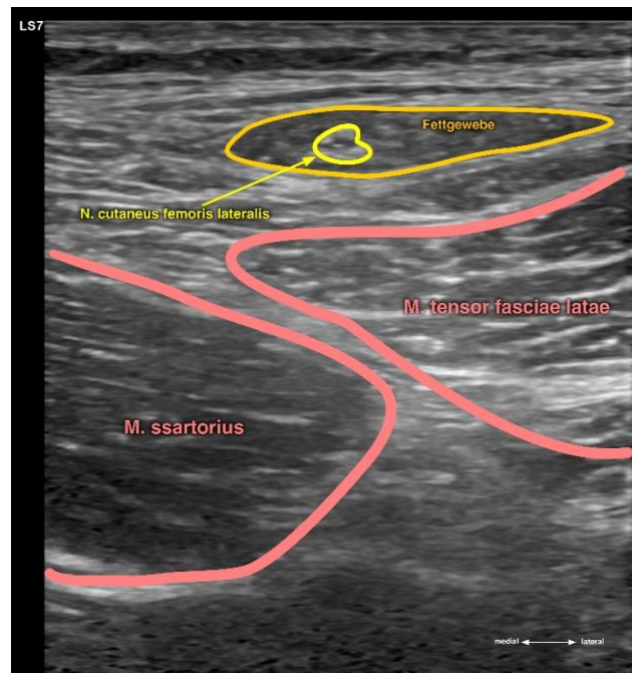
Grüne Linie – vordere Incision

Gelbe Linie – hintere Incision

Magenta Linie – anterolaterale Incision

Weißer Striche in roter Linie – Zugänge für intramedulläre Nagelung

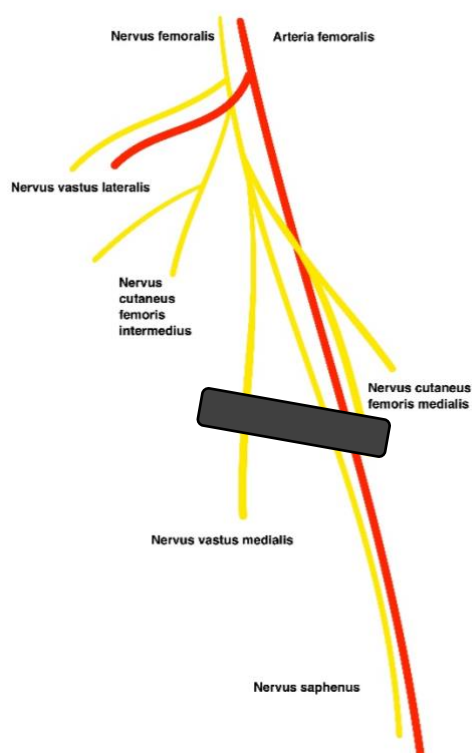
Blaue Linie – Inzision für distale Verriegelung bei langem IM Nagel

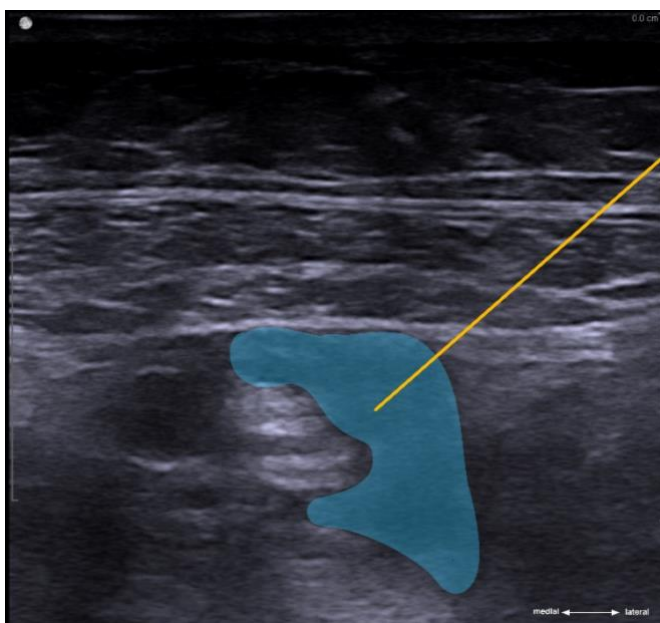
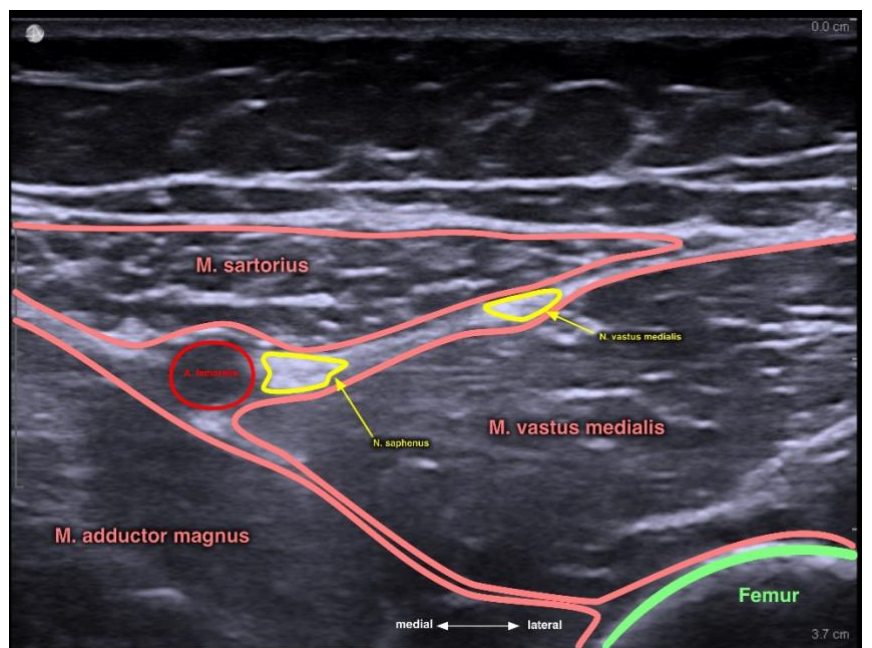
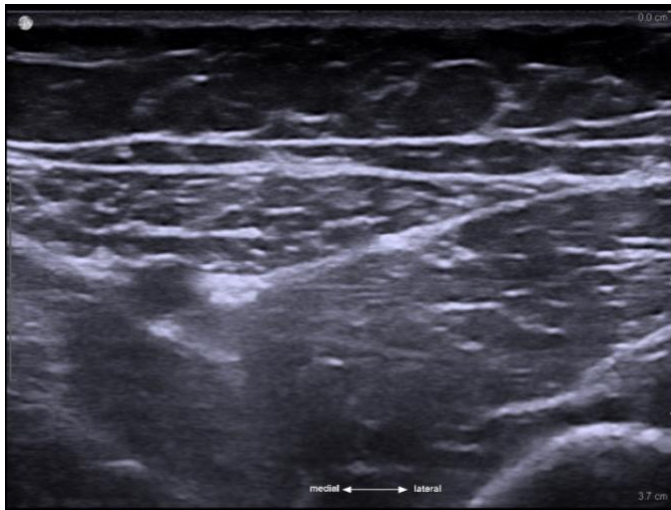


Literatur:

Nielsen TD, Moriggl B, Barckman J, et al
 The Lateral Femoral Cutaneous Nerve: Description of the Sensory Territory and a Novel Ultrasound-Guided Nerve Block Technique
 Regional Anesthesia & Pain Medicine 2018;43:357-366.

Nervus saphenus Blockade (NSB)	
Indikation	Zusammen mit Nervus ischiadicus Blockade bei Eingriffen im Bereich des medialen Sprunggelenkes und medialem Fußrand.
Lagerung	Rückenlage, Bein leicht abduziert und außenrotiert,
Position des Untersuchers	Neben dem Patienten auf der Punktionsseite.
Position des Ultraschallgerätes	Kontralateral in Punktionsrichtung.
Ultraschallkopf	Linear, hochfrequent (12-18 MHz)
Bildtiefeinstellung	3 - 6 cm
Nadellänge	50 mm
Anatomie	Schallkopf in Höhe Oberschenkelmitte medialseitig platzieren; Aussuchen von M. sartorius und A. femoralis superficialis. N. saphenus befindet sich konstant lateral der Arterie. Nervendarstellung für Blockade nicht notwendig.
Technik	In-Plane-Punktion transmuskulär von lateral.
Ziel	LA-Depot lateral der Arterie. Video Tutorial
LA-Dosierung	5 - 10ml Ropivacain 0,5%.
Tipps & Tricks	N. vastus medialis befindet sich im gleichen interfaszialen Kompartiment – oft mitbetäubt (motorische Blockade von M. vastus medialis!). Schneller Anschlag – ca. 10 Minuten bis zur vollen Blockadewirkung. Blockade wird in distaler Ecke von Trigonum femorale (rot markiert) durchgeführt - zusätzliche Orientierung durch Verlauf von M. adductor magnus und M. vastus medialis.

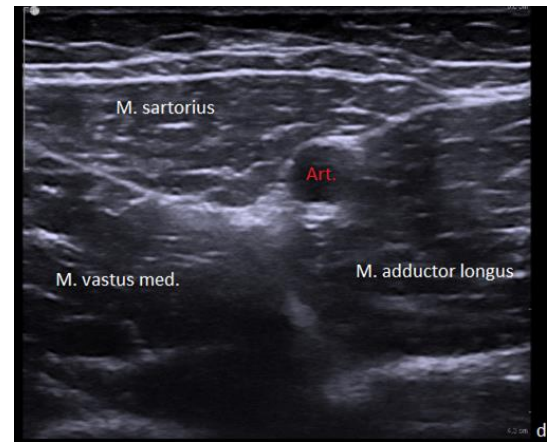




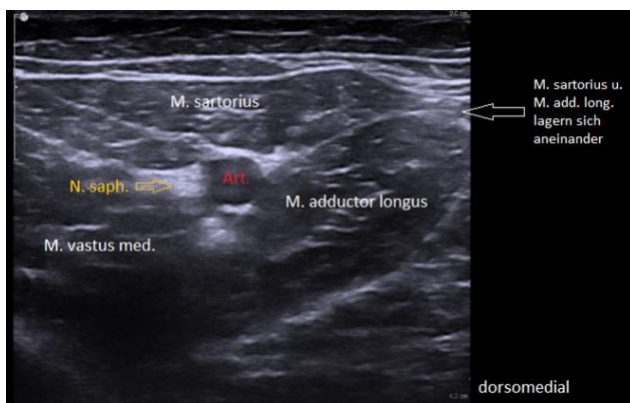
Proximale Adductorenkanal Blockade (pACB)	
Indikationen	Primäre K-TEP in Verbindung mit dist. Ischiadicusblockade VKB- und MPFL-Plastiken (ermöglicht ambulantes Vorgehen durch Erhalt der Gehfähigkeit)
Lagerung	Rückenlage, Bein leicht abduziert und außenrotiert
Position des Untersuchers	Neben dem Patienten auf der Punktionsstelle
Position Ultraschallgerät	Kontralateral, in Punktionsrichtung
Ultraschallkopf	Linearschallkopf, hochfrequent
Bildtiefeinstellung:	3 – 5 cm
Nadellänge	80 oder 100mm
Anatomie	Schallkopf wird 2-3cm kaudal und medial der Hälfte der Verbindungslinie Spina iliaca anterior superior – Patellabasis aufgesetzt. M. sartorius und die dorsal gelegene Art. / V. femoralis superf. werden bildmittig eingestellt (ggf. Farb- oder Powerdoppler zur Detektion der Vene) Mit dem Schallkopf wenige Zentimeter nach kranial und kaudal gleiten. Es soll die Position gefunden werden, an der sich M. adductor longus (mediodorsal des M. sartorius) und M. sartorius breitbasig berühren (s. Bilder im Anhang) Zwischen M. vastus medialis (lateroventral des M. sartorius) und M. adductor longus bildet die Membrana vastoadductoria die ventrale Begrenzung des Adduktorenkanals Nervale Strukturen im prox. Adduktorenkanal: <ul style="list-style-type: none"> - N. saphenus (ventrolateral der Arterie) - ein sensibler Ast aus d. N. femoralis („Nerve to vastus medialis“) - R. posterior des N. obturatorius (dorsomedial der Arterie)
Punktionstechnik	In-plane von ventral: <ul style="list-style-type: none"> - transsartorial - interfaszial (unter Anwendung von Hydrodissektion) im interfaszialen Raum zwischen M. sartorius und M. vastus medialis
Punktionsziel	1. LA-Depot: direkt ventral der Art. fem. superf. 2. LA-Depot - optional: direkt dorsal der Art. fem. superf. (CAVE: hier verläuft häufig V. fem. superf. → Schallkopfkompensation kurzfristig reduzieren, um Vene zu detektieren; wiederholte Aspirationsprobe! LA-Depots müssen dorsal der Membrana vastoadductoria platziert werden, da diese sonst im subsartorialen Kompartiment fehlplatziert wären. Achte auf Klickphänomen bei der Perforation der Membrana vastoadductoria Video Tutorial
LA-Dosierung	1. LA-Depot: 15ml Ropivacain 0,5% 2. LA-Depot: 5ml Ropivacain 0,5%
Tipps & Tricks	Adäquate Kompression mit dem Schallkopf verbessert v. a. bei Adipositas die Bildqualität Der pACB bewirkt eine Anästhesie im ventromedialen KG und erhält die Muskelkraft im M. quadrizeps fem. und M. iliopsoas. Bei ausgedehnteren endoprothetischen Eingriffen (z. B. KTEP-Wechsel, periprothetische Fraktur) profitieren die Pat. vom N.-fem.Block (bessere Analgesiequalität im distalen / ventralen Femur)



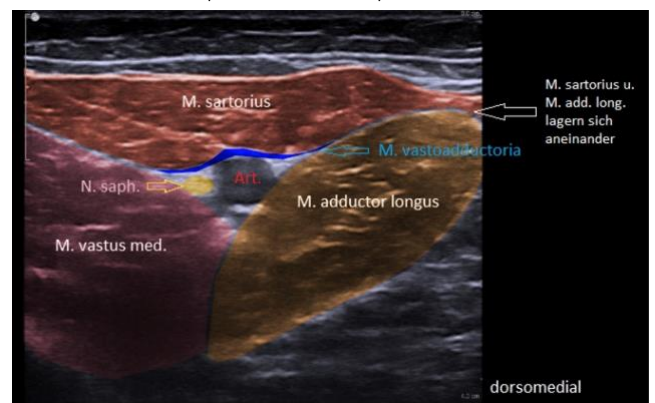
korrekte Schallkopfposition auf Höhe prox. Adduktorenkanal



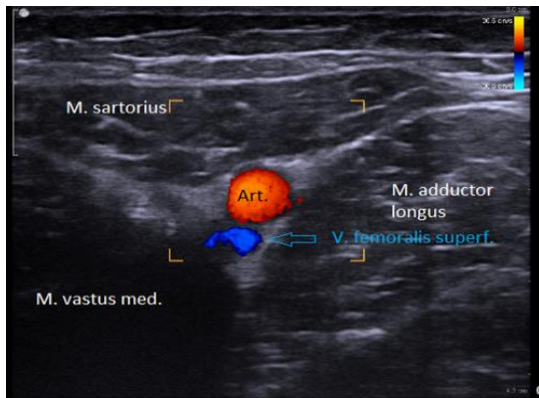
Schallkopf zu weit kranial platziert



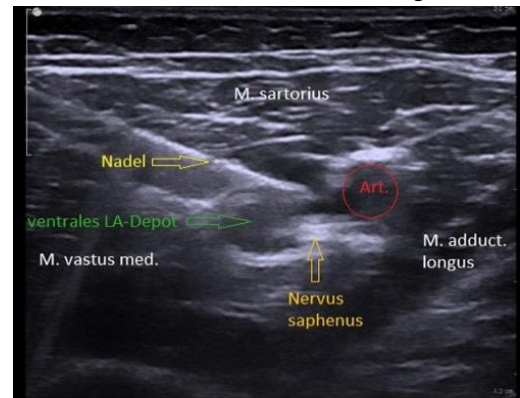
korrekte Schallkopfposition auf Höhe



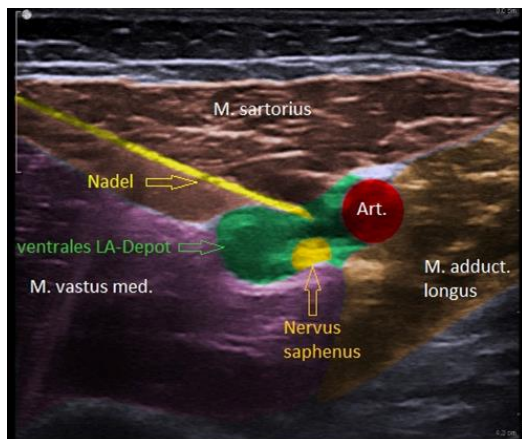
M. sartorius und M. adductor longus haben



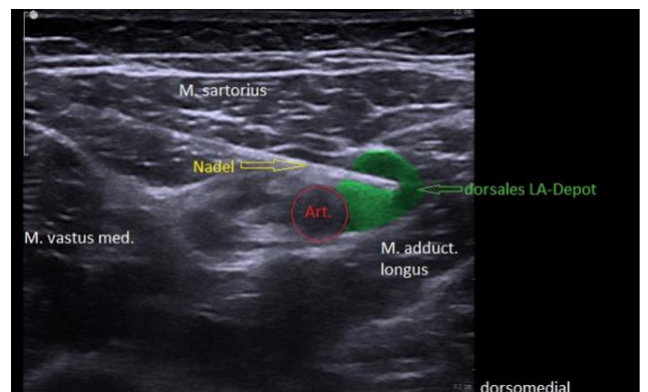
Detektion der begleitenden V. femoralis



Punktion transsartorial; **1. LA-Depot** ventral der Arterie nach Perforation der Membrana



LA-Verteilung ventral der Art. fem. superf. nach Perforation der Membrana vastoadductoria

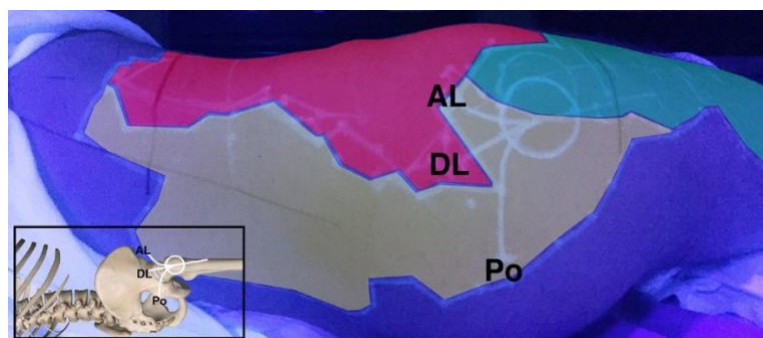


Nadelrückzug und setzen eines **2. LA-Depots** dorsal der Art. fem. superf.

Appendix 1

Hüftgelenkinnervation

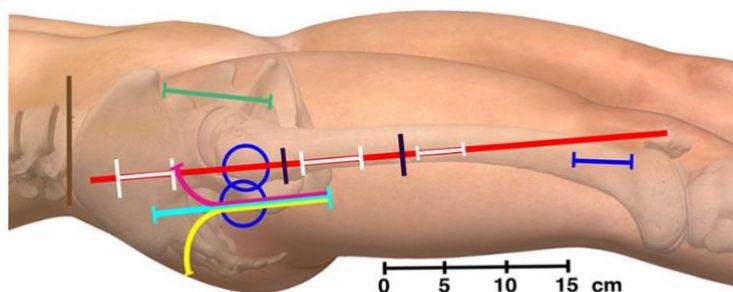
Gewebe	Innervationsgebiet	Nerven	Blockade
Haut + subkutanes Gewebe	Kranioateral (bis ca. 1 cm kranial von Trochanter major)	N. subcostalis (r. lateralis)	Direkte N. subcostalis Blockade Laterale / posteriore QLB (?)
		N. iliohypogastricus (r. lateralis)	Laterale / posteriore QLB
	Posterior	Nn. clunei	Direkte Nn. clunei Blockade Laterale / posteriore QLB (?)
	Laterokaudal (Ab ca. 1 cm kaudal von Trochanter major)	N. cutaneus femoris lateralis	Fascia iliaca Kompartiment Blockade
Gelenk	Anteriore Gelenkkapsel	N. femoralis	N. femoralis Blockade / Fascia iliaca Kompartiment Blockade / PENG
		N. obturatorius	PENG
		N. obturatorius accessorius	PENG / Fascia iliaca Kompartiment Blockade (?)
	Posteriore Gelenkkapsel	N. gluteus superior	Parasacrale N. ischiadicus Blockade
		N. ischiadicus	Parasacrale N. ischiadicus Blockade
		N. musculoarticularis (direkte Nervenfaser aus Plexus sacralis)	Parasacrale N. ischiadicus Blockade



Superior cluneal nerve block (yellow area), transversalis fascia plane (TFP*)/subcostal nerve blocks (red area) and lateral femoral cutaneous (LFC) nerve block (green area). The area of anesthesia after the superior cluneal nerve block was in continuity with the area of anesthesia after the TFP and subcostal nerve blocks in all subjects with successful superior cluneal nerve blocks. The anterolateral (AL), the direct lateral (DL) and the posterior (Po) incision lines are all completely covered after the addition of the superior cluneal. nerve block in the depicted subject.

*TFP entspricht lateralem QLB

A



Typische chirurgische Zugänge:

Vorderer blauer Kreis – Trochanter major Projektion im Liegen

Hinterer blauer Kreis – Trochanter major Projektion in Seitenlage

Rote Linie – Trochanter major – lateraler Patellarand

Blau-grüne Linie – Spina iliaca anterior superior Linie

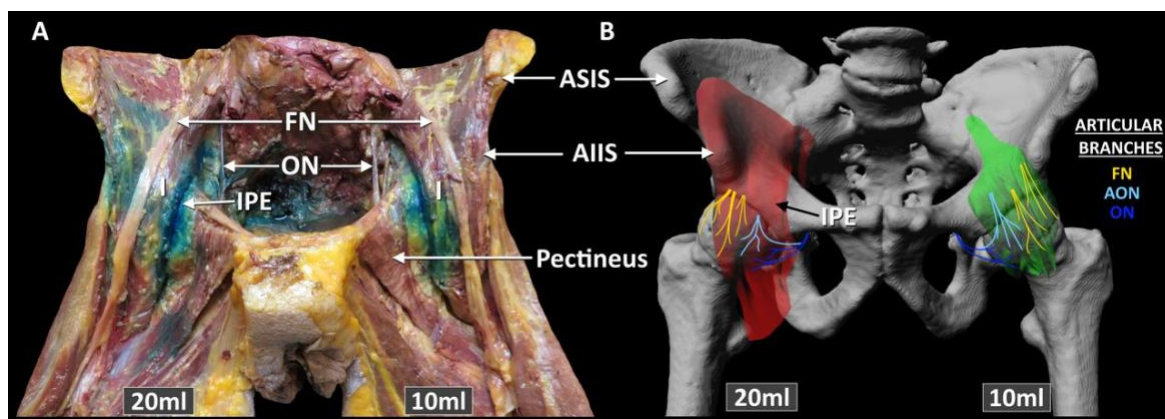
Grüne Linie – vordere Incision

Gelbe Linie – hintere Incision

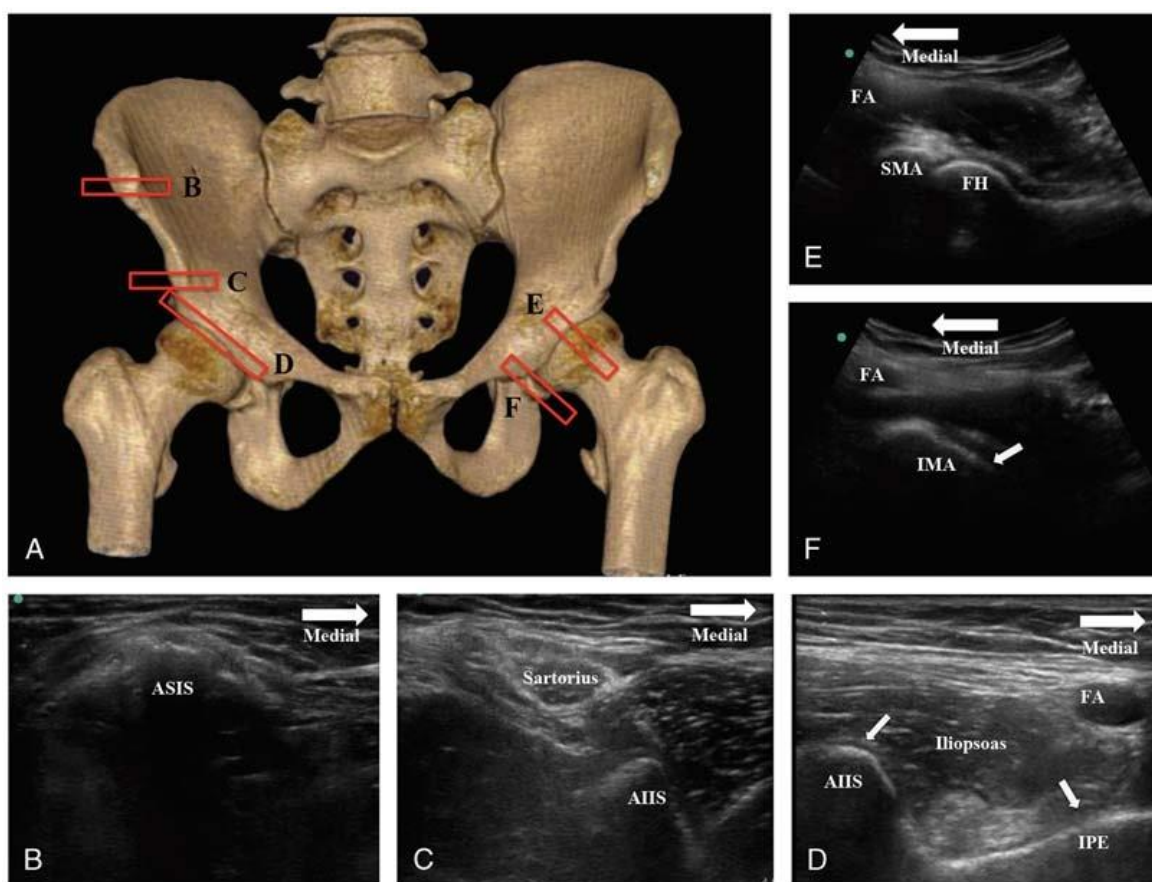
Magenta Linie – anterolaterale Incision

Weißer Striche in roter Linie – Zugänge für intramedulläre Nagelung

Blaue Linie – Inzision für distale Verriegelung bei langem IM Nagel



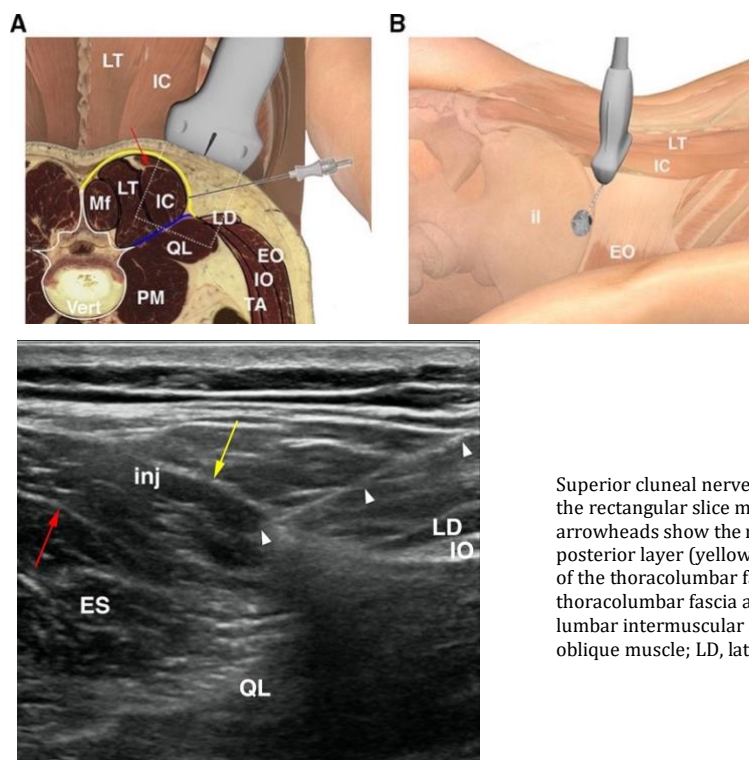
Cadaveric dissection (A) and 3D model (B) of injectate spread following pericapsular nerve group block. AIIS, anterior inferior iliac spine; AON, accessory obturator nerve; ASIS, anterior superior iliac spine; FN, femoral nerve; I, iliopsoas; IPE, iliopubic eminence. Reprinted with permission from Philip Peng educational series.



Ultrasound landmarks for image-guided injections of articular branches innervating the anterior hip capsule. A, Skeletal model showing US probe positions (red rectangles). B, Ultrasound image at the level of anterior superior iliac spine (ASIS). C, Ultrasound image at the level of AIIS. D, Ultrasound image aligning the AIIS and iliopubic eminence (IPE). The tendon of iliopsoas muscle is shown as hyperechoic structure at the deep end of the muscle. Femoral artery (FA) is on the medial side of the muscle. E, Ultrasound image aligning the femoral head (FH) and neck with superomedial acetabulum (SMA). F, Moving the US probe medially reveals the inferomedial acetabulum (IMA). Reproduced with permission from Philip Peng Educational Series.

Blockadenübersicht

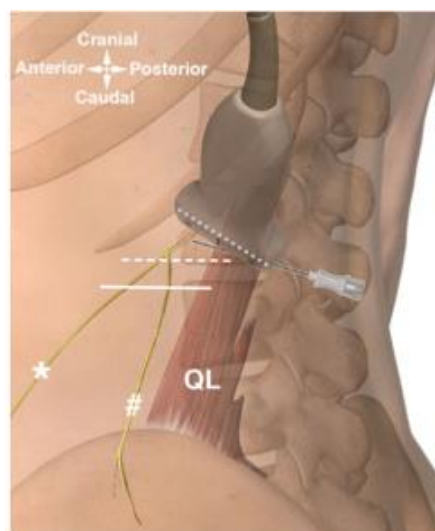
Blockade der Nervi clunei superiores



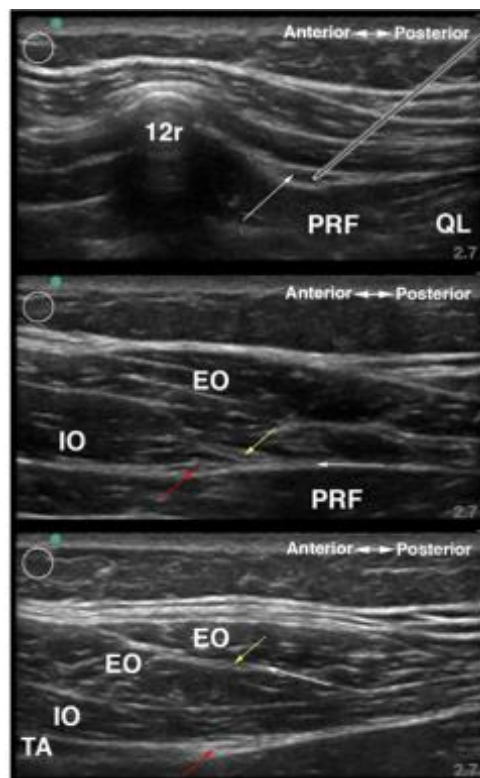
(A) Superior cluneal nerve block. Cross-sectional anatomy at the L3 level. The block needle is inserted through the posterior layer (yellow line) of the thoracolumbar fascia, close to the lateral edge of the iliocostalis muscle (IC) where the posterior layer fuses with the anterior layer (blue line) of the fascia. (B) Scanning position and superior cluneal nerve block technique. Needle is inserted in-plane with the ultrasound transducer, in the lateral to medial direction at the level of the iliac crest. Red arrow denotes lumbar intermuscular aponeurosis. EO, external oblique muscle; IO, internal oblique muscle; LD, latissimus dorsi muscle; LT, longissimus thoracis muscle; Mf, multifidus muscle; PM, psoas major muscle; QL, quadratus lumborum muscle; TA, transverse abdominal muscle; Vert, vertebra of L3.

Superior cluneal nerve block, ultrasonographic image. The image corresponds to the rectangular slice marked with the white dotted line in figure 1A. The white arrowheads show the needle as it penetrates the very lateral part of the posterior layer (yellow arrow) of the thoracolumbar fascia. The injectate (inj) spreads between the thoracolumbar fascia and the erector spinae muscle (ES). Red arrow denotes lumbar intermuscular aponeurosis. EO, external oblique muscle; IO, internal oblique muscle; LD, latissimus dorsi muscle; QL, quadratus lumborum muscle.

Nervus subcostalis Blockade

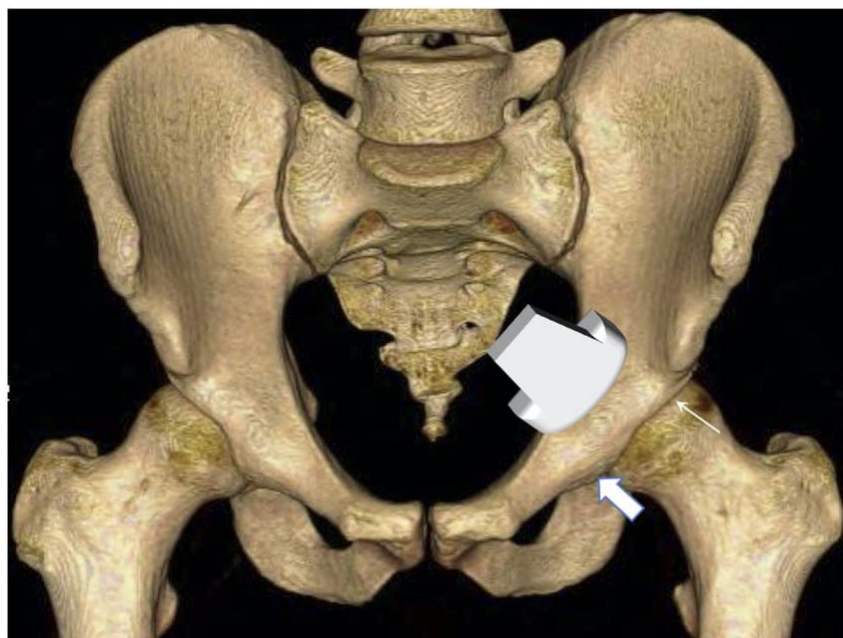


Subcostal nerve block. Scanning positions and subcostal nerve block technique on the left side. Dotted line (position 1), scanning the nerve at the inferior margin of the 12th rib. The transducer is rotated 30°-45° counterclockwise to visualise the rib. This is the position used for the ultrasound guided subcostal nerve block; dashed line (position 2), scanning at the position where the lateral cutaneous branch of the subcostal nerve (#) branches off; solid line (position 3), scanning at the position where the lateral cutaneous branch of the subcostal nerve runs through the external oblique muscle. QL, quadratus lumborum muscle; asterisk (*), anterior branch of the subcostal nerve.

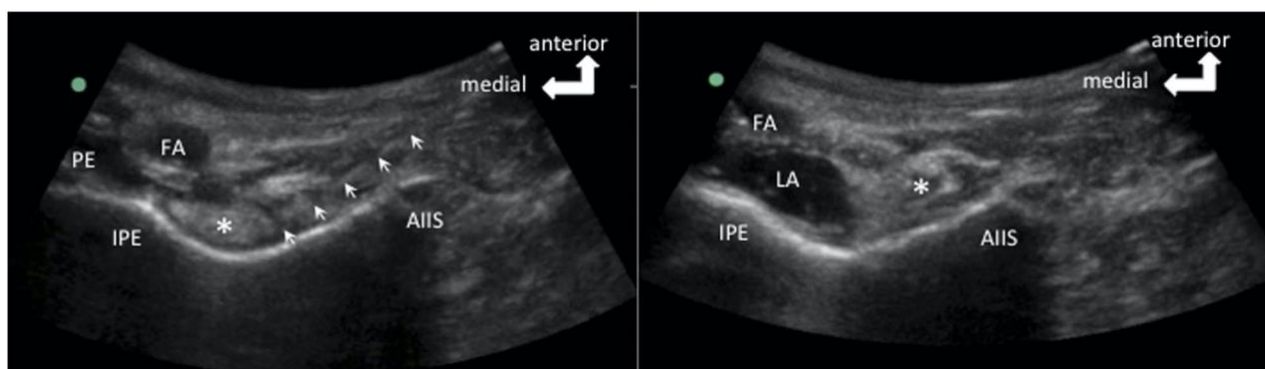


Ultrasonographic images corresponding to three scanning positions of the subcostal nerve. A, Position 1 (Figure 3). Needle trajectory for the subcostal nerve block is superimposed; 12r, 12th rib; PRF, pararenal fat; QL, quadratus lumborum; white arrow, subcostal nerve. B, Position 2 (Figure 3). IO, internal oblique muscle; EO, external oblique muscle; red arrow, anterior branch of subcostal nerve; yellow arrow, lateral cutaneous branch of subcostal nerve; white arrow, direction of subcostal nerve as it descends encapsulated between the transversalis fascia and the aponeurosis of the transverse abdominal muscle. C, Position 3. White arrow, direction of subcostal nerve as it traverses the EO (Figure 3)

PEricapsular Nerve Group (PENG) Blockade



Line arrow: anterior inferior iliac spine (AIIS),
block arrow: iliopubic eminence (IPE).



The figure on the left shows the needle position. The needle is outlined by the arrows. The figure on the right shows the local anesthetic spread following injection. FA indicates femoral artery; LA, local anesthetic; PE, pectineus muscle. *Psoas tendon.

LA Dosis: 20 ml Ropivacain 0,5%

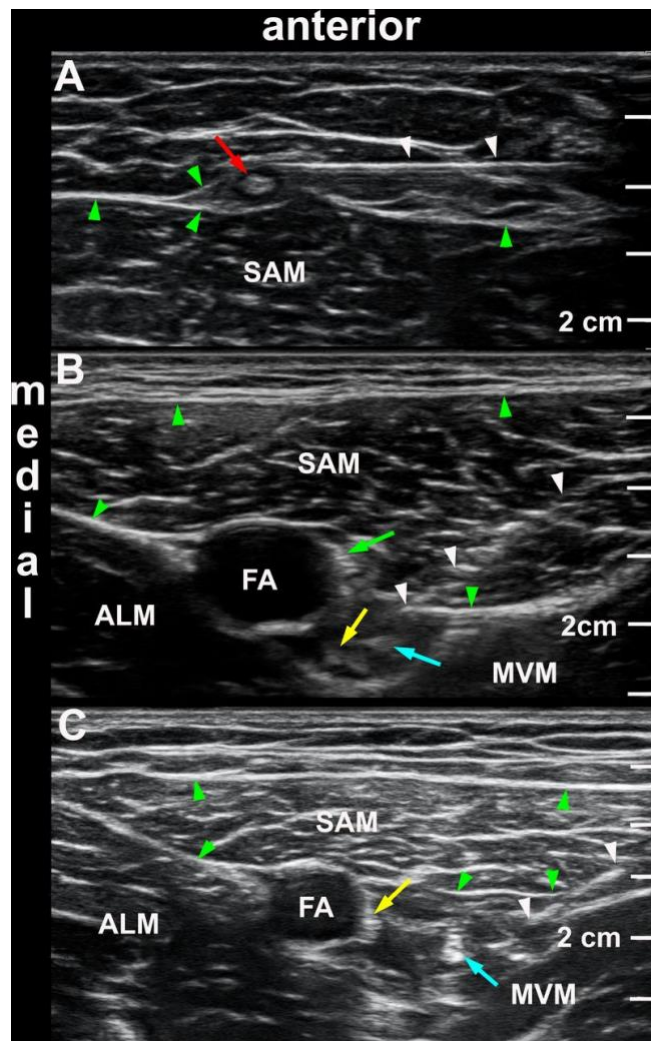
Literatur:

- Nielsen TD, Moriggl B, Barckman J, et al. The lateral femoral cutaneous nerve: description of the sensory Territory and a novel ultrasound-guided nerve block technique. *Reg Anesth Pain Med* 2018;43:357–66.
- Nielsen TD, Moriggl B, Barckman J, et al. Cutaneous anaesthesia of hip surgery incisions with iliohypogastric and subcostal nerve blockade: a randomised trial. *Acta Anaesthesiol Scand*
- Girón-Arango L, Peng PW, Chin KJ, et al Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Hip Fracture *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2018;43:859-863
- Tran J, Agur A, Peng P Is pericapsular nerve group (PENG) block a true pericapsular block? *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2019;44:257.
- Short AJ, Barnett JGG, Gofeld M, et al. Anatomic study of innervation of the anterior hip capsule: implication for image-guided intervention. *Reg Anesth Pain Med*. 2018;43:186–192.

Appendix 2

Muskelkraft sparende Techniken für Knie Operationen

Proximale Trigonum femorale Blockade	
Indikation	Knie Eingriffe
Lagerung	Rückenlage, Bein leicht abduziert und außenrotiert,
Position des Untersuchers	Neben dem Patienten auf der Punktionsseite.
Position des Ultraschallgerätes	Kontralateral in Punktionsrichtung.
Ultraschallkopf	Linear, hochfrequent (12-18 MHz)
Bildtiefeinstellung	3 - 6 cm
Nadellänge	50 mm
Anatomie	Schallkopf ca. 10 cm (Handbreite) unterhalb Leiste platzieren. Aussuchen von A. femoralis superficialis. Lateral der Arterie unterhalb von M. sartorius liegen Anteile von N. femoralis (N. saphenus, N. cutaneus femoris medialis, N. vastus medialis). Zusätzliche Blockade von N. cutaneus femoris intermedius in der Duplikatur von Faszia lata (an M. sartorius, Nerven durch dynamisches Schallen darstellbar).
Technik	In-Plane-Punktion transmuskulär von lateral.
Ziel	LA-Depot lateral der Arterie. LA Depot in Faszia lata.
LA-Dosierung	20 ml + 5 – 10 ml Ropivacain 0,5%
Tipps & Tricks	Lateraler Knieschmerz – N. vastus lateralis wird nicht betäubt. M. vastus medialis teilw. mitblockiert (Sturzrisiko vorhanden).



(A) The IFCN (red arrow) block is carried out approximately 10 cm distal to the intersection of the FA and the inguinal crease, where the FA dives deep to the medial margin of the SAM by injecting in the 'flat fat-filled tunnel' containing a branch of the IFCN piercing the FL superficial to the sartorius muscle. The flat fat-filled tunnel is made by a duplicature of the FL (green arrowheads). The needle (white arrowheads) is inserted with a shallow angle. (B) The proximal FTB is performed at the same level as the IFCN blockade by injecting around the medial femoral cutaneous nerve (green arrow) as it winds tightly around the FA while ensuring concomitant spread of injectate around the SN (yellow arrows) as well as the MVN (cyan blue arrow). The SN and the MVN are both embedded in the fat layer deep to the SAM, lateral to the FA. (C) The distal FTB is conducted 3–5 cm proximal to the apex of the femoral triangle; that is, the needle is inserted approximately midway between the anterior superior iliac spine and the base of patella. Local anesthetic is injected around the SN just lateral to the FA and around the MVN slightly more lateral, both in the triangular fatty compartment between the FA, the SAM and the MVM. ALM, adductor longus muscle; FA, femoral artery; FL, fascia lata; FTB, femoral triangle block; IFCN, intermediary femoral cutaneous nerve; MVM, medial vastus muscle; MVN, medial vastus nerve; SAM, sartorius muscle; SN, saphenous nerve.

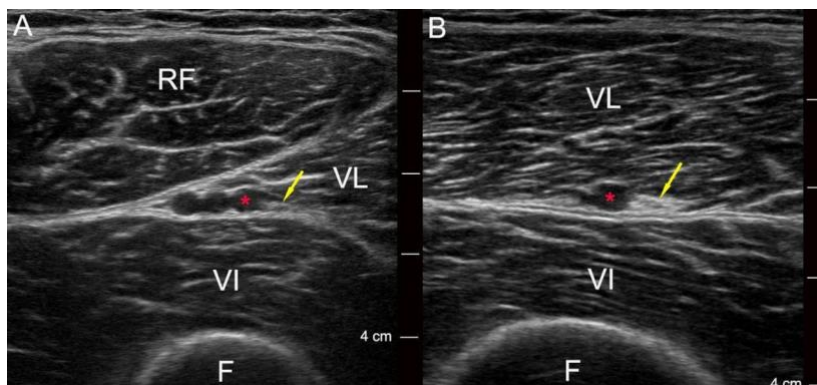
Selektive Blockade N. vastus lateralis

Durchführung:

- Ca. 10 cm kaudal der Leiste, laterale Oberschenkelseite
- Muskel Identifikation:
 - o M. rectus femoris
 - o M. vastus lateralis
 - o M. vastus intermedius
- Ast A. circumflexa femoris lateralis
- Lateral N. vastus lateralis

Indikation:

- Lateraler Knieschmerz nach proximaler Trigonum femorale Blockade

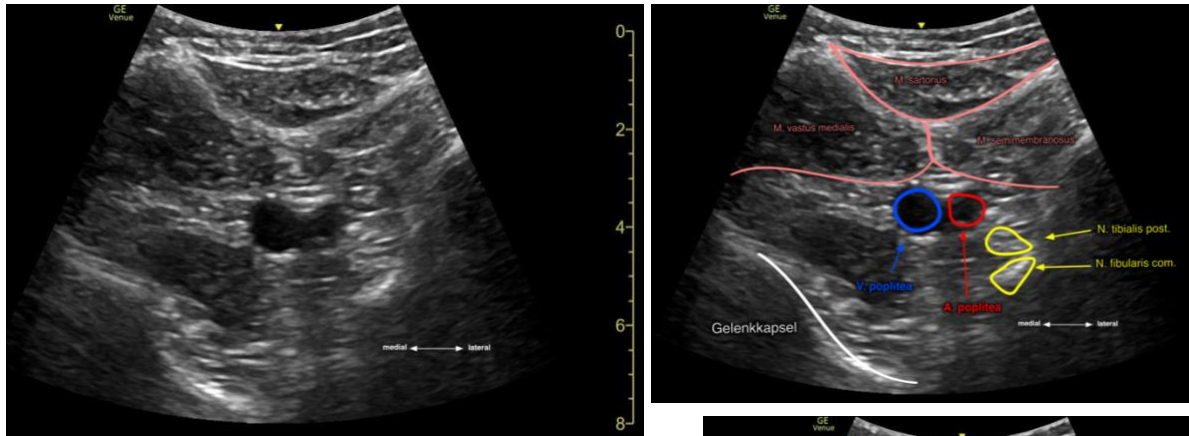


(A) The lateral circumflex femoral artery (LCFA) has branched off the deep artery of thigh and has ramified in three branches. The descending branch of the LCFA (red asterisk) and the two other branches are seen sandwiched between the vastus lateralis muscle (VL), the rectus femoris muscle (RF) and the vastus intermedius muscle (VI) in the proximal part of the thigh. The vastus lateralis nerve (yellow arrow) is adjacent to the descending branch of the LCFA. (B) The vastus lateralis nerve is visualized adjacent to the descending branch of the LCFA in the midthigh. this is the level of needle insertion. F, femur.

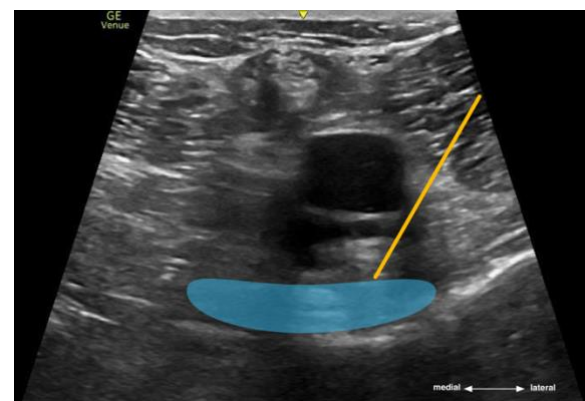
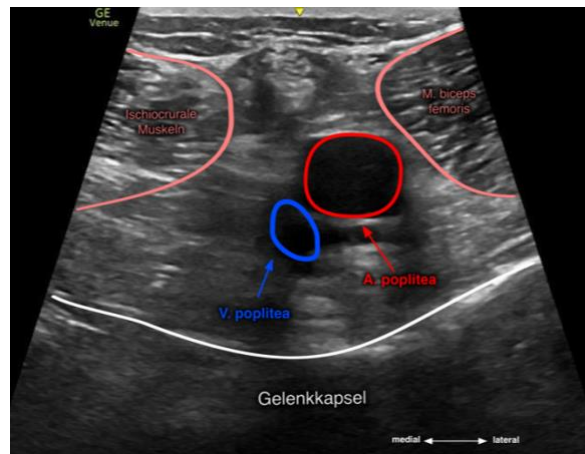
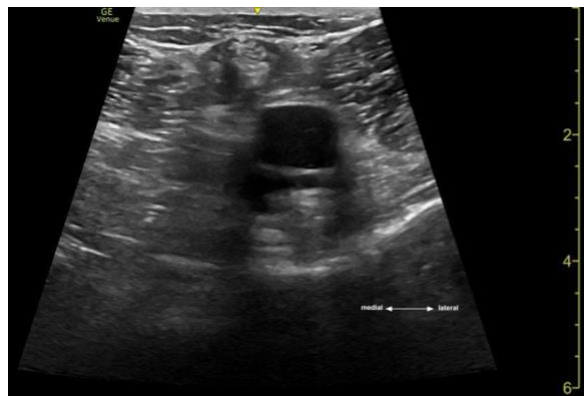
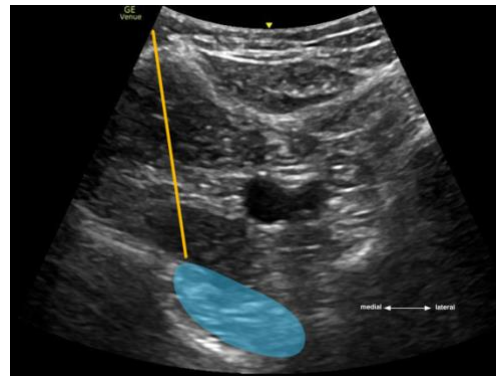
Infiltration between the Popliteal Artery and Capsule of the Knee (iPACK)	
Indikation	Knie Eingriffe, dorsale perikapsuläre Blockade
Lagerung	Rückenlage, Bein leicht angehoben (Beinschale), flektiert und abduziert
Position des Untersuchers	Neben dem Patienten auf der Punktionsseite.
Position des Ultraschallgerätes	Kontralateral in Punktionsrichtung.
Ultraschallkopf	Konvexer Schallkopf.
Bildtiefeinstellung	5 - 10 cm
Nadellänge	80 – 120 mm
Anatomie	Schallkopf 1 – 2 Querfinger über medialen Patellarand auflegen. Identifikation von M. vastus medialis, Femur, Gelenkkapsel und A. poplitea (CF Doppler).
Technik	In-Plane-Punktion transmuskulär von medial nach lateral (event. von lateral nach medial, je nach Anatomie).
Ziel	LA-Depot zwischen Arterie und Gelenkkapsel.
LA-Dosierung	15 - 20 ml Ropivacain 0,5%
Tipps & Tricks	Lateraler Knieschmerz – N. vastus lateralis wird nicht betäubt. M. vastus medialis teilw. mitblockiert (Sturzrisiko vorhanden).



iPACK, medialer Zugang



iPACK, lateraler Zugang



Literatur:

Bjørn S, Nielsen TD, Moriggl B, *et al* Anesthesia of the anterior femoral cutaneous nerves for total knee arthroplasty incision: randomized volunteer trial *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2020;45:107-116.

Bjørn S, Nielsen TD, Bendtsen TF Pain relief after total knee arthroplasty with vastus lateralis nerve block *Regional Anesthesia & Pain Medicine* 2019;44:904-905.