

Nachdem Sie den Mandrin abgezogen haben (⚡ in **Abb. 46.1**), schließen Sie den entlüfteten Infusionsschlauch am besten an einen Dreiwegehahn mit kurzer Schlauchverbindung an, entlüften diese ebenfalls und ziehen für die spätere Aspiration und Probespülung etwas sterile NaCl-Lösung in die aufgesetzte, größere Spritze auf (⚡ in **Abb. 46.2**). Entnehmen Sie dann das angereicherte, abgewinkelte Anschluss-Set (⬆) seiner sterilen Verpackung (**Abb. 46.3**), verbinden Sie beide Schlauchstücke durch Drehung im Uhrzeigersinn (↻) miteinander (**Abb. 46.4**) und öffnen (⚡) Sie die Klemme (**Abb. 46.5**). Schließlich entlüften Sie auch dieses Anschlussstück und entfernen (⬆) den Schutzdeckel (**Abb. 46.6**).

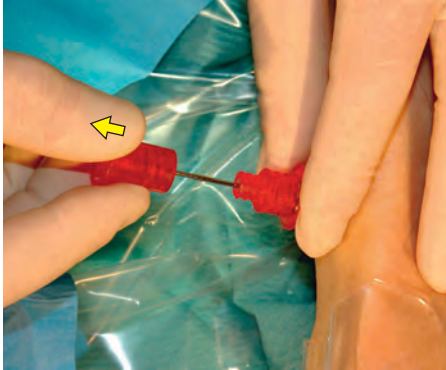


Abb. 46.1 Mandrin abziehen



Abb. 46.2 entlüften und NaCl aufziehen



Abb. 46.3 Anschluss-Set entnehmen



Abb. 46.4 Schläuche verbinden

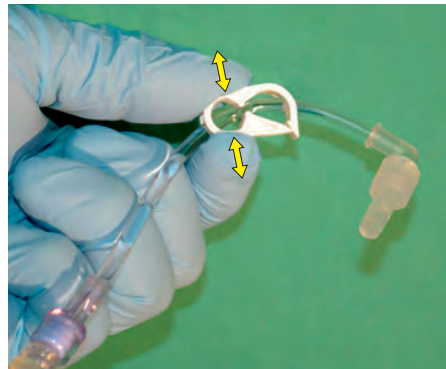


Abb. 46.5 Klemme öffnen

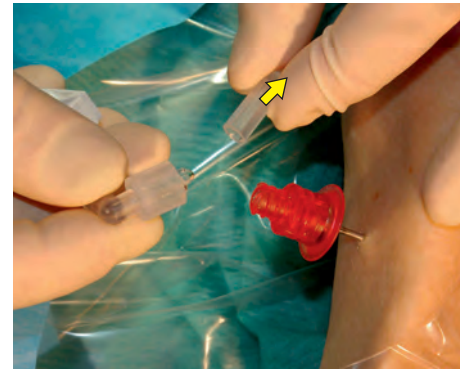


Abb. 46.6 Schutzdeckel entfernen

Nun drehen Sie den Konnektor auf das Gewinde der intraossären Kanüle im Uhrzeigersinn auf (↻ in **Abb. 46.7**) und überprüfen evtl., ob sich Knochenmark (⚡) aspirieren (⬆) lässt (**Abb. 46.8**). Das muss jedoch nicht obligat möglich sein – einige Kollegen verzichten auch auf diese Probeaspiration, um die Kanüle nicht unnötig mit Knochenmark zu verstopfen. Anschließend wird empfohlen, den Markraum unter Druck mit einem Bolus von 5 bis 10 ml initial freizuspülen (⚡ „Flush“), um gleichzeitig auch eine Fehllage (ggfs. Paravasat und subcutane Schwellung ⚡) auszuschließen (**Abb. 46.9**).

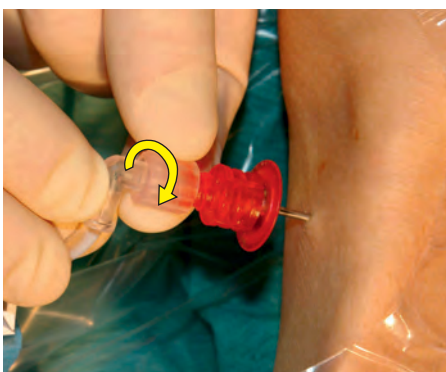


Abb. 46.7 anschließen

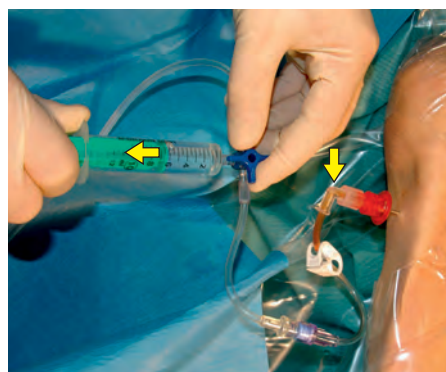


Abb. 46.8 evtl. Probeaspiration

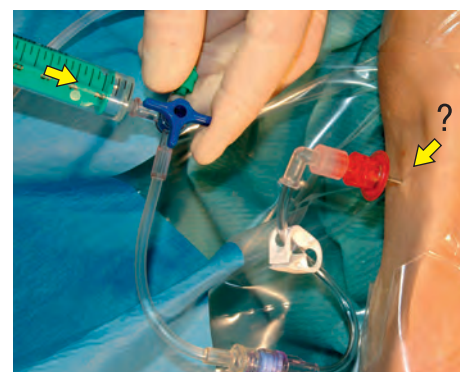


Abb. 46.9 Anspülen: Paravasat?

Punktion unter Sonografiekontrolle

Falls verfügbar, wird der Schallkopf paramedian transversal am Übergang des Halses zur oberen Thoraxapertur aufgesetzt (**Abb. 107.1**), um die V. jugularis interna (VJI) direkt lateroventral der A. carotis communis (ACC) zu lokalisieren (**Abb. 107.2**): Das Lumen der VJI erscheint echofrei (schwarz) und ist in Kopftieflage i.d.R. etwas kaliberstärker als das der dorsomedial benachbarten ACC. In Zweifelsfällen können die Gefäße mit dem Schallkopf komprimiert werden: Die VJI erscheint unter Kompression flacher (⬇️⬇️), während die ACC wegen ihres höheren Drucks ihre Form beibehält (**Abb. 107.3**).



Abb. 107.1 Schallkopf aufsetzen

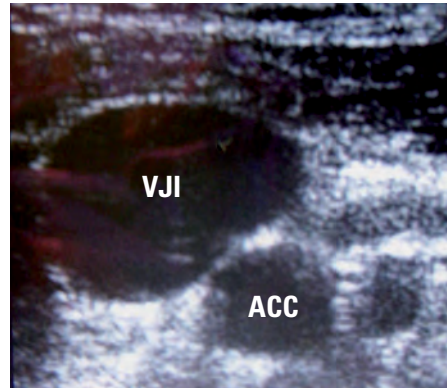


Abb. 107.2 Gefäße im Querschnitt

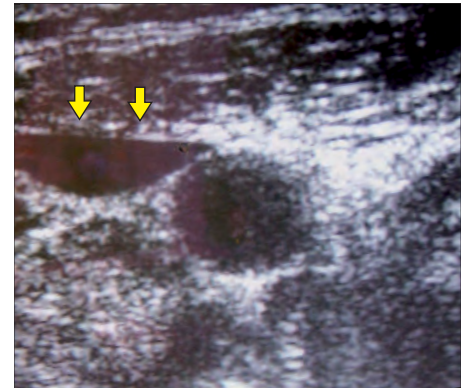


Abb. 107.3 unter Kompression

Bei Rechtshändern erfolgt die Punktion (👉) mit der rechten Hand unmittelbar lateral der mit der linken Hand palpieren ACC in Richtung auf die ipsilaterale Mamille (**Abb. 107.4**). Die Position der Nadelspitze kann im Ultraschallbild durch den typischen Schallschatten (⬆️) der Metallnadel bestimmt und ggfs. korrigiert werden (hier nach lateral, **Abb. 107.5**).

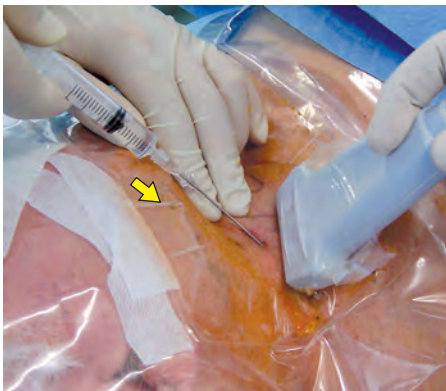


Abb. 107.4 Punktion

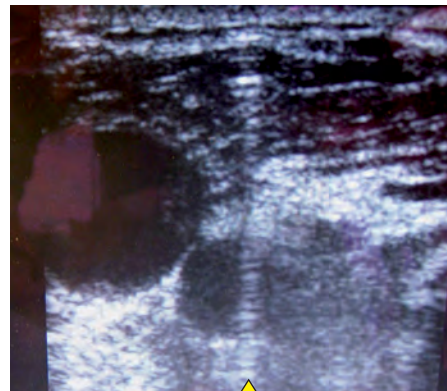


Abb. 107.5 Nadel-Artefakt



Abb. 107.6 Aspiration von Blut

Häufig geschieht ein unbeabsichtigtes Durchstechen der Vene, so dass erst beim Zurückziehen (👈) Blut aspiriert werden kann (**Abb. 107.6**). Jetzt wird schnell der flexible Führungsdraht auf die Punktionskanüle aufgesetzt (**Abb. 107.7**) und über ihr Lumen in die VJI vorgeschoben (👉), soweit dies **leicht und ohne Widerstand** möglich ist (**Abb. 107.8**).

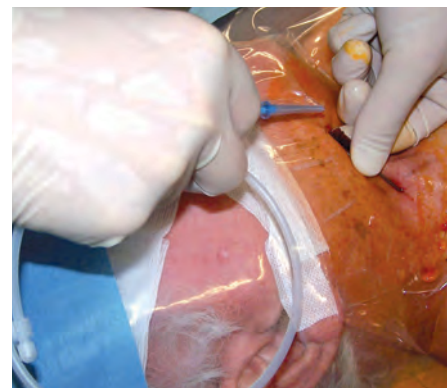


Abb. 107.7 Führungsdraht

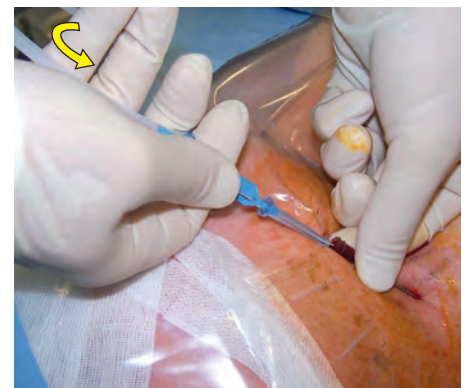


Abb. 107.8 vorschieben

Vorbereitung

Nach vorheriger Abklärung des Gerinnungsstatus und Abfrage einer etwaigen Allergie gegen Lokalanästhetika kann die Patientin entweder eine liegende oder **vornübergebeugte sitzende Haltung** einnehmen, um die Processi spinosi der LWS dorsal kyphotisch aufzuspreizen. Dann wird der Beckenkamm palpirt, um die Höhe von LWK 4 bestimmen: Die Oberkante des LWK 4 befindet sich i.d.R. auf der Höhe oder knapp unterhalb des oberen Beckenkammrandes (**Abb. 144.1**). Je nachdem, welche Segmente von der Anästhesie erfasst werden sollen, wird eine unterschiedliche Punktionshöhe gewählt (vgl. **Tab. 147.2**): Unter der Geburt ist z.B. eine Schmerzausschaltung der Segmente Th₁₀ bis S₂ oder S₄ notwendig, so dass die Punktion in der Höhe L₃/L₄ oder L₄/L₅ erfolgen kann. Muss in anderen Fällen auch eine Anästhesie höherer Segmente erzielt werden, sollte die Punktion im thorakalen Bereich von einem erfahrenen Anästhesisten durchgeführt werden, weil in diesen höheren Etagen bei zu tiefer Punktion u.U. auch eine Rückenmarksverletzung mit erheblichen Folgen für den Patienten droht.

Zunächst ziehen sowohl der Punktierende als auch die Hilfsperson Haube, Mundschutz sowie sterile Kittel und sterile Handschuhe (vgl. **Kap. 1**) an. Nach sorgfältiger **Hautdesinfektion** und Abtrocknung wird ein **steriles Lochtuch** um die Punktionsstelle herum aufgeklebt. Dann erfolgt die Punktion meistens median in der Sagittalebene - nur selten muss ein paramedianer Zugangsweg gewählt werden. Die Punktion erfolgt im LWS-Bereich nahezu horizontal (↩ in **Abb. 144.2**), während sie in den thorakalen Etagen **angeschrägt nach cranial** (↗) erfolgen muss, weil hier der Raum zwischen den Proc. spinosi von dorsal nach ventral schräg ansteigt (**Abb. 144.3**).

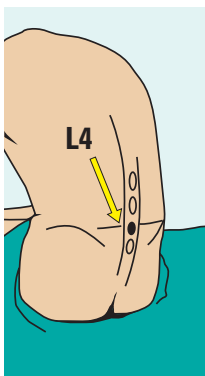


Abb. 144.1 Palpation L₃/L₄

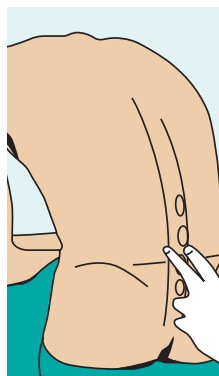


Abb. 144.2 lumbale Punktion

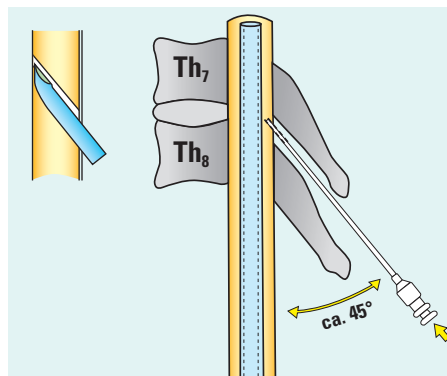


Abb. 144.3 thorakale Punktion

Lokalanästhesie

Die Fingerkuppen des linken Zeige- und Mittelfingers der linken Hand markieren die Punktionsstelle. Dazwischen erfolgt mit dünner Nadel eine Lokalanästhesie in der Mittellinie (↗) sowohl der Subcutis (**Abb. 144.4**) als auch der tiefer gelegenen Bandstrukturen (**Abb. 144.5**) mit ca. 5 ml 1%iger Lidocain-Lösung. Zur eigentlichen Punktion wird eine dickere, 14-18 G Tuohy-Führungsnadel (**Abb. 144.6**) verwendet (sprich: „Tuhi-Kanüle“), die eine seitlich abgeschrägte Spitze (↘) aufweist, damit später der PDA-Katheter nicht geradeaus nach dorsal in Richtung der Dura, sondern nach cranial in den Epiduralraum vorgeschoben werden kann.



Abb. 144.4 LA der Subcutis



Abb. 144.5 LA der Ligg.

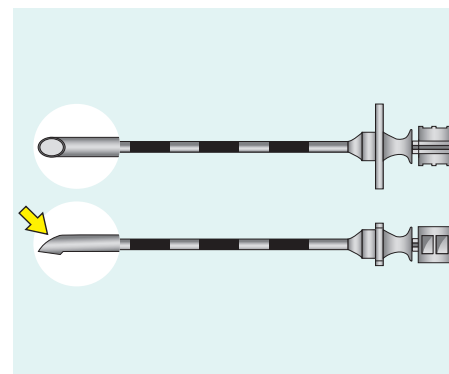


Abb. 144.6 spezielle Tuohy-Nadel