

# Periphere Regionalanästhesie

## Teil A - Allgemeine Vorgehensweise

### 1. Prämedikation

Planung der Anästhesie und/oder Regionalanästhesieverfahren nach Prüfung von Indikation und Kontraindikation entsprechend klinikinternen Standards (Unfallchirurgie, Handchirurgie, Orthopädie, Gefäßchirurgie etc.).

Die Anlage eines Katheters erfolgt i. d. R. nach Absprache mit dem Operateur.

Bei der Aufklärung regionalanästhesiespezifische Komplikationen explizit aufzeichnen:

Allgemeine Komplikationen:	Nervenschäden bis hin zum Funktionsverlust, Blutung/Hämatom, Infektion/Abszessbildung, Lokalanästhetika Toxizität (Krampfanfall, Herzrhythmusstörungen, Blutdruckabfall, Reanimation)
blockadespezifisch: bei Zervikalblock (CB), Interscalenärem Block (ISB), supraclaviculärem Block (SCB)	Zwerchfellparese, Heiserkeit, Horner Syndrom, Pneumothorax (betrifft ISB, SCB)

Prüfung gerinnungsrelevanter Vorerkrankungen/Medikation → Prinzipiell gelten die gleichen hämostaseologischen Voraussetzungen wie bei neuraxialen RA-Verfahren. Bei entsprechend dokumentierter individueller Nutzen-Risiko-Abwägung kann hiervon abgewichen werden. Absprache mit Fach-/Oberarzt halten.

Ggf. weiterführende Laboruntersuchungen anordnen (V.a. Abklärung Thrombozytenfunktionsstörung und vWJ-Syndrom).

Prüfung und Dokumentation vorbestehender neurologische Defizite, ggf. Absprache mit FA/OA.

### 2. Vor Beginn der Anlage einer RA

Überprüfung der Patientenidentität, Kontrolle Aufklärung, Patienten-Daten und Körperseite (Team-Time-Out Protokoll ausfüllen).

Basisüberwachung - NIBP, SpO2, EKG.

Intravenöser Zugang.

Überprüfung der Indikation für die geplante RA. Der Verzicht auf eine Regionalanästhesie erfolgt nur nach Rücksprache mit dem FA/OA! Dokumentation der Gründe für den Verzicht im Narkoseprotokoll. Inspektion des geplanten Punktionsgebiet (Infektionen sind eine absolute Kontraindikation).

### 3. Lagerung

Blockade	Lagerung / Legrunshilfen
Zervikaler Block (CB)	Rückenlage, Kopf leicht gedreht
Interscalenärer Block (ISB)	Rückenlage, Kopf leicht gedreht
Supraclaviculärer Block (SCB)	Rückenlage, Kopf leicht gedreht
Axillärer Block (AxPlex)	Rückenlage, Arm abduziert, außenorientiert - Armstütze
Nervus femoralis Block (NFB) + Anteriorer Ischiadicus Block (AIB)	Rückenlage, Bein leicht außenrotiert
Distaler Ischiadius Block (DIB)	Rückenlage, Bein mit Beinstütze hochgelagert

## 4. Ultraschallgerät

Für periphere Blockaden i. d. R. Linearschallkopf (9 – 18 MHz) nutzen.

Korrekte Einstellung der Presets zur Bildoptimierung nutzen.

Auf Akkuladestand achten, ggf. Ladekabel mitnehmen.

Eingabe/Übertragung der Patientendaten.

An Arbeitsplatzergonomie denken (Ultraschallgerät möglichst in Punktionsrichtung positionieren)!

Untersuchungsraum abdunkeln.

## 5. Allgemeines zur Durchführung

Alle RA-Techniken werden unter Wahrung der sterilen Kautelen durchgeführt (s. Absatz 6.1)

Ggf. Applikation von Fentanyl/Sufentanyl vor Durchführung der RA (Vigilanz/Kooperativität müssen erhalten bleiben).

Ggf. Lokalanästhesie der Haut.

Parästhesien, Schmerzen und hoher Widerstand gegen die Injektion sind indirekte Zeichen auf falsche, möglicherweise sogar intraneurale Positionierung der Nadelspitze. Eine Injektion sollte unterbrochen werden, die Position der Nadelspitze ist zu korrigieren.

## 6. Hygiene

### 6.1 Allgemeine Verhaltensregeln

Als Richtlinien dienen der OP-Hygieneplan, die Standards für invasive Prozeduren sowie die aktuellen Festlegungen der Krankenhaushygiene.

Besonders zu beachten sind:

- die Durchführung in geeigneten Räumlichkeiten
- die Reduktion der Anzahl der anwesenden Personen auf die geringste Anzahl
- die möglichst frühzeitige Gabe der perioperativen Antibiotikaphylaxe je nach Eingriff
- die Entfernung unsteriler Gegenstände aus der Umgebung des Punktions-/Arbeitsgebietes (Infusionsständer etc.)
- das Ablegen von Schmuck und Uhren vor der Punktion
- Händedesinfektion (die wichtigste Einzelmaßnahme, Einwirkzeit beachten) vor Anziehen der sterilen Handschuhe / des sterilen Kittels
- Tragen von Mundschutz, Haube und steriler Handschuhe (+ Kittel bei Katheter Anlagen und neuroaxialen Verfahren)
- Schaffung einer sterilen Ablagefläche, sowie Abdecken der Punktionsstelle mit Lochtüchern nach erfolgter Hautdesinfektion und Abwarten der Einwirkzeit.

### 6.2 Rasur

Selten nötig. Kürzen der Haare erfolgt unter Verwendung elektrischer Rasierer („Clipper“) unmittelbar vor Anlage einer RA.

### 6.3 Hautdesinfektion

Entfetten und Säubern der Haut wird nicht empfohlen.

Desinfektion mit einem alkoholischen Desinfektionsmittel in Kombination mit einer Wirksubstanz mit Remanenz (Langzeitwirkung, z.B. Octeniderm®). Die Einwirkzeit beträgt 2 Minuten bei talgdrüsenreicher Haut. Danach die Haut trocknen lassen.

### 6.4 Abdeckfolien

Verwendung von ausreichend dimensionierten Lochtüchern, ggf. zwei „U-Tücher“ anwenden.

### 6.5 Technik der sterilen sonografiegestützten Punktion

Der zuvor mit Ultraschallgel bedeckte Schallkopf wird in den sterilen Schallkopfüberzug praktiziert.

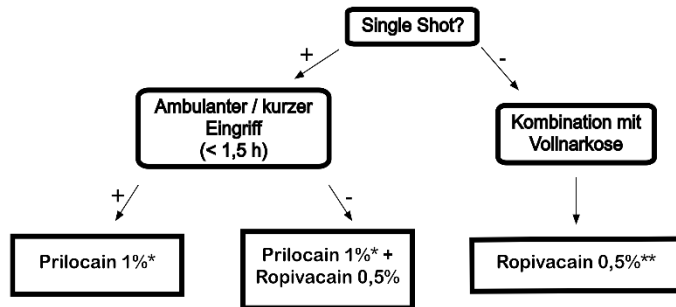
Als Kopplungs-Medium wird ein mit Kochsalz/Desinfektionsmittel getränkter Tupfer benutzt.

## 7. Auswahl der Lokalanästhetika

Nur so wenig wie nötig!

→ Beachte: Wedensky-Block bei zu niedrig gewählter Dosis (Blockade der Weiterleitung einzelner, nicht jedoch anhaltender Schmerzimpulse → z. B. Hautinzision wird als Schmerzreiz empfunden).

Bei Katheteranlage erfolgt die erste Injektion des LA durch die Punktionsnadel vor Platzierung des Katheters (leichtere Platzierung / bessere Visualisierung).



\* bei Ischiadicus Blockaden Prilocain 2%

\*\* bei Blockaden im Kindesalter Ropivacain 0,2%



**Beachte!** - keine Mischspritzen, Spritzen werden separat über Dreiwegehahn an Nadelleitung angeschlossen.

## 8. Adjuvantien

Einziges zugelassenes Adjuvans ist Adrenalin.

Alle andere Medikamente sind für die perineurale Gabe nicht zugelassen (Applikation nur im Rahmen klinischer Studien).

Eine systemische Dexamethason Gabe (4-8 mg i.v.) wurde in der Literatur als mögliche Alternative zur perineuralen Applikation beschrieben.

Medikament	Dosis	Effekt	Kontraindikation
Adrenalin	2,5 µg oder 5 µg	Intravaskulärer Marker (Tachycardie bei akzidenteller intravaskulärer Injektion), Blockadeverlängerung < 20 % bei Ropivacain	Keine Anwendung im art. Endstromgebiet (Nekrosen!). Kann Nervenischämie verursachen → relative Kontraindikation bei Diabetes mellitus, art. Hypertonie, AVK, Nikotinabusus (second-hit). Keine Anwendung in der Schwangerschaft, bei symptomatischer Rhythmusstörung oder dekompensierter Herzerkrankung. Keine Anwendung bei Hyperthyreose.
Dexamethason	1 – 2 mg	Inkonsistente Blockadeverlängerung, parenterale Gabe von 8 mg und mehr zeigt gleiche Wirkung	Entgleister Diabetes mellitus, art. Hypertonie mit hypertensiver Krise.

## 9. Verband, Fixierung

Verband von Punktionsstellen nach Single-Shot-Verfahren mit sterilem Pflasterverband versehen. Fixierung von Kathetern erfolgt mit Braun Perifix®, ggf. zusätzlich mit Leukosan® Strips. Keine Naht. Nur durchsichtige Pflaster nutzen, die Kathetereintrittsstelle muss sichtbar sein.

## 10. Technik der Nervenlokalisation

### 10.1 Ultraschallvisualisierung

Standardverfahren bei allen Blockadetechniken.

#### 10.2.1 Ultraschall-spezifisches Zubehör

- Sonographie-Gerät und geeigneter Schallkopf (meist Linearschallkopf)
- Steriler Schallkopf-Überzug
- Ultraschalloptimierte Punktionsnadel/Katheter Set

#### 10.2.2 Ultraschall-spezifische Vorbereitung

Auf Akkuladestand achten, ggf. Ladekabel mitnehmen.  
Eingabe/Übertragung der Patientendaten.

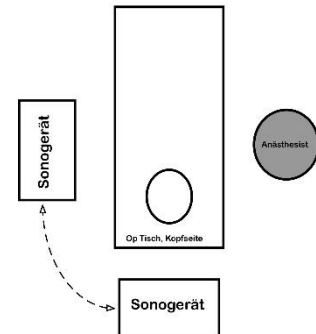
#### 10.2.3 Positionierung des Schallgerätes:

An Ergonomie denken!

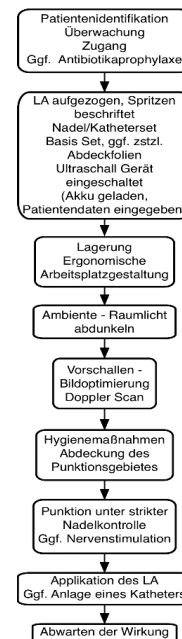
Positionierung im direkten Sichtbereich des Durchführenden, d.h. keine Kopfwendung weg vom Punktionsgebiet notwendig um den Bildschirm zu sehen.

#### 10.2.4 Bildoptimierung:

Sonde	Überwiegend Linearschallkopf, bei einigen tiefen Blockaden auch Abdomenschallkopf.
Bildorientierung	lateral/medial/superior/inferior
Tiefe	Zielstruktur sollte möglichst in der Bildmitte visualisiert werden.
Frequenzeinstellung	In der Regel 9 – 18 MHz.
Gain/TGC (time gain compensation)	Ziel ist es, die beste Darstellung in der richtigen Tiefe zu erreichen (Over- und Undergain vermeiden / Ausnutzung des kompletten Graustufenspektrums).
Focus	Auf Höhe der Zielstruktur setzen; bei Nutzung mehrerer Fokuspunkte ist erhöhte Rechenleistung nötig → langsamere Bildwiederholungsrate.
Farb- oder Powerdoppler	Beim Vorschallen obligat – Gefäßdarstellung im Punktionsgebiet.
Andere (Compound Imaging etc.)	Fakultativ, meistens in den Presets bereits voreingestellt.



#### 10.2.5 Workflow sonographisch-gestützte Anlage einer peripheren Nervenblockade:



### 10.2 Neuro-Stimulation

Einsatz nur noch im Sinne einer „dual-guidance“ als Orientierungshilfe bei sonografiegestützter Blockadetechnik mit erschwerter / unsicherer Visualisierung.

Stromstärke 0,5 mA, Frequenz 2 Hz, Impulsbreite 0,1 ms. Die motorische Antwort bestätigt die Identifikation der zu anästhesierenden neuralen Struktur. Die Injektion des LA, sowie die Visualisierung der LA-Verteilung erfolgt auch hier sonografiegestützt.

Beachte: Neutralelektrode distal der Punktionsstelle platzieren (Stromfluss durch elektronische Implantate (Schrittmacher, AICD) muss vermieden werden.

## 11. Anlage eines peripheren Nervenkatheters

Erfolgt nach Absprache mit dem Operateur. Mundschutz, Haube, sterile Handschuhe und Kittel sind bei der Anlage obligat.

Nach Aufspritzen des Lokalanästhetikums (analog zur Single-Shot Blockade) wird der Katheter zunächst blind 1 – 2cm über die Nadelspitze hinweg in das zuvor injizierte LA-Volumen vorgeschoben. Anschließend erfolgt die sonografische Visualisierung der Katheterspitze und ggf. deren Lagekorrektur. Zur Orientierungshilfe kann eine kleine Menge Luft injiziert, oder minimale Flüssigkeitsverschiebungen im Bereich der Katheterspitze (durch wiederholte Manipulation am Spritzenkolben durch die Anästhesiepflege) in der Farbdopplersonografie dargestellt werden. Die Fixierung des Katheters erfolgt mit Braun Perifix®, ggf. zusätzlich mit Leukosan® Strips. Keine Naht. Nur durchsichtige Pflaster nutzen, die Katheter-Eintrittsstelle muss sichtbar sein. Bei Verwendung einer Tuohy-Nadel darf der Katheter nicht über diese zurückgezogen werden (Abscherungsgefahr)!

### 11.1 Postoperative Beschickung des Katheters mit Lokalanästhetika

Ausschließlich Ropivacain 0,2%.

Die Pumpe (z. B. CADD®-Solis) / der Perfusor wird postoperativ im Aufwachraum angeschlossen. Initiale Lauf rate 4-6 ml/h. Änderung im Verlauf je nach Effekt bis zu 12ml/h. Keine Bolusgabe.

## 12. Dokumentation

Eine detaillierte Dokumentation des gesamten Punktionsvorgangs erfolgt in dem dafür vorgesehenen Protokoll für Regionalnästhesieverfahren (Protokoll für Single-shot- oder Katheterverfahren nutzen), sowie im Narkoseprotokoll.

Die Speicherung der Bilddokumentation erfolgt in Medico (Weg: Anforderungen – Intensivmedizin, im Gerät dann Ausschuchen von Patienten – neue Untersuchung). Die Beschriftung der Bilder (Nerven/Gebiet, Seite) mittels Piktogramme ist empfehlenswert.

## 13. Management einer insuffizienten Nervenblockade

Definition: Eine insuffiziente Blockade ist, im Fall einer Single-Shot Blockade, solche Blockade, deren Wirkung nicht zur Durchführung eines geplanten Eingriffs ausreicht. Bei einer Blockade mit Vollnarkose ist als insuffiziente Blockade eine solche definiert, deren Wirkung nicht zur adäquaten (NRS im Blockadegebiet  $\geq 4$ ) Schmerzlinderung im Blockadegebiet führt.

### 13.1 Präoperativ festgestellte Blockadeinsuffizienz

Wenn 30 Minuten (bei einer Blockade des N. ischiadicus bis zu 45 Minuten) nach Durchführung der Regionalanästhesie bei weiterhin erhaltenem Kälte- / Schmerzempfinden (motorische Blockade soll hier nicht als Indikator angewendet werden) der V.a. auf eine insuffiziente Nervenblockade besteht, kann eine „Rescue Blockade“ erwogen werden. Bestehen (relative) Kontraindikationen für eine zusätzliche Blockade, so muss eine Analgosedierung, ggf. die Einleitung einer Vollnarkose erfolgen.

### 13.2 Tourniquet Schmerzen

Treten nach 30 – 45 Minuten auf, die Genese ist multifaktoriell (Druck, Ischämie).

<b>Empfehlungen bei geplantem Tourniquet &gt; 45min:</b>		
<b>Eingriff an:</b>	<b>Tourniquet-Position</b>	<b>Präventivmaßnahmen gegen Tourniquet Schmerz</b>
oberer Extremität	Oberarm	bei supraklavikulärer (SCB) oder AxPlex Blockade: zusätzlich Blockade des N. intercostobrachialis
unterer Extremität - Fußoperationen	Unterschenkel	N. saphenus Blockade (NSB) + distale Ischiadicus-blockade (DIB)

## 14. Zusätzliche Sedierung

Eine zusätzliche Sedierung im Sinne einer Anxiolyse kann auf Wunsch des dafür aufgeklärten Patienten erfolgen. Auf evtl. Ängste des Patienten eingehen / Angebot, Musik über Kopfhörer abzuspielen, sollte zuvor erfolgt sein. Wenn immer möglich sollten Benzodiazepine aufgrund ihrer delirogenen Wirkung zurückhaltend eingesetzt werden. Andere Möglichkeiten sind Clonidin, Propofol Perfusor ( $\leq 1,5$  mg/kg/h).

## 15. Postoperative Betreuung

Eine Visite am Ende des OP-Programms durch den punktierenden Arzt ist empfehlenswert. Im Narkoseprotokoll suffiziente Schmerztherapie anordnen (Rebound-Schmerz nach Abklingen der Nervenblockade häufig in den Nachtstunden auftretend)!

Wenn möglich sollte die erste Visite am Abend nach dem Eingriff erfolgen.

Am Folgetag (1. postoperative Tag) wird Visite obligat durch den Akutschmerzdienst durchgeführt.

### 15.1 Peripherer Nervenkatheter

Jeder periphere Nervenkatheter muss täglich visitiert werden.

Die Einstichstelle muss sichtbar sein – Nutzung von Transparenzverbänden!

Ein **Verbandwechsel** sollte nur in folgenden Fällen durchgeführt werden (sterile Kautelen bei der initialen Anlage des Verbandes sind bei Verbandwechseln nicht mehr reproduzierbar):

- grobe Verschmutzung mit Blut (kleine Blutropfen können toleriert werden)
- Verband disloziert, Eintrittsstelle frei liegend
- Hautrötung, ggf. andere lokale Infektionszeichen (Schmerz, Eiteraustritt, Verhärtung, Fieber)

Ein **System u/o Filterwechsel** sollte nach Herstellerangaben alle 96 h (System), bzw. 72 h (Filter) durchgeführt werden. Jegliche Manipulationen an Kathetersystem, Verbandwechsel etc. sind nur unter aseptischen Bedingungen durchzuführen. Routinemäßige Wechsel des Verbandes sind abzulehnen!

Im Falle einer **Systemdiskonnection** wird zwischen einer beobachteten und einer unbeobachteten Dislokation unterschieden. Bei der beobachteten Trennung soll unter aseptischen Bedingungen eine Wiederanschluss erfolgen. Die unbeobachtete Dislokation wird nach einer Risiko-Nutzen Abwägung eher eine Katheter-Entfernung zu Folge haben.

Beim V.a. eine **katheterbedingte Infektion** (Hautrötung, Schmerz, Eiteraustritt, Verhärtung, Fieber etc.) muss eine sofortige Unterbrechung der LA Applikation und eine zeitnahe Entfernung (beachte zeitliche Abstände bei Antikoagulation) des Katheters durchgeführt werden. Die weitere Versorgung u/o eine eventuelle bildgebende Diagnostik erfolgt nach Absprache mit den Kollegen der zuständigen Fachrichtung (detailliert s. Teil B – Absatz 3).