

# EMPFEHLUNG DER ARGE REGIONALANÄSTHESIE FÜR DAS VORGEHEN BEI VERDACHT AUF PERIOPERATIVE NERVENLÄSIONEN

## ZIEL: REGELT DAS VORGEHEN BEI FOLGENDEN EREIGNISSEN

1: VERDACHT AUF PERIOPERATIVE NERVENLÄSIONEN .....	1
2: ALGORITHMUS: NEUROLOGISCHE AUFFÄLLIGKEITEN NACH PERIPHERER REGIONALANÄSTHESIE.....	3
3: VORGEHEN BEI VERDACHT AUF INFEKTION BEI SCHMERZKATHETER.....	5
4: KATHETERABRISS (BEI NEURAXIALEN SCHMERZKATHETER).....	7
5: V.A. EPIDURALES HÄMATOM ODER SPINALER EPIDURALER ABSZESS.....	8
6: DOKUMENTATION .....	9
7: ALGORITHMUS: NEUROLOGISCHE AUFFÄLLIGKEITEN BEI NEUROAXIALEN AUFFÄLLIGKEITEN.....	10

## 1: VERDACHT AUF PERIOPERATIVE NERVENLÄSIONEN

### ALLGEMEINES

- Das Verhältnis anderer Ursachen zu RA-bezogenen Ursachen beträgt ca. 9:1 (Barrington et al. RAPM 2009).
- Die meisten Symptome verschwinden nach Tagen bis Wochen, über 99% innerhalb eines Jahres!
- Neurologische Komplikationen treten unabhängig von der Methode (US vs. Stimulation) bzw. Blockadelokalisation mit einer Häufigkeit zwischen 0,19% und 1,7% auf.
- Kein signifikanter Unterschied zwischen oberflächlichen und tiefen Blockaden.

### URSACHEN

- a) Anästhesie bezogen
  - Versehentliche intraneurale Injektion (needle injury)
  - Ischämie (Vasa nervorum!) durch perinervales Hämatom bzw. LA-Depot
  - LA-Toxizität (konzentrationsabhängig)
  - Katheterinfektion (sehr selten)
- b) Weitere
  - direkte intraoperative Nervenschädigung: Durchtrennung, Quetschung/ Fixierung durch Schrauben, Platten, Trokare, Überdehnung durch Repositionsmanöver

- Tourniquet (Kompression bzw. Ischämie)
- Lagerung der anästhesierten Extremität
- Idiopathische Neuritis, -Plexitis

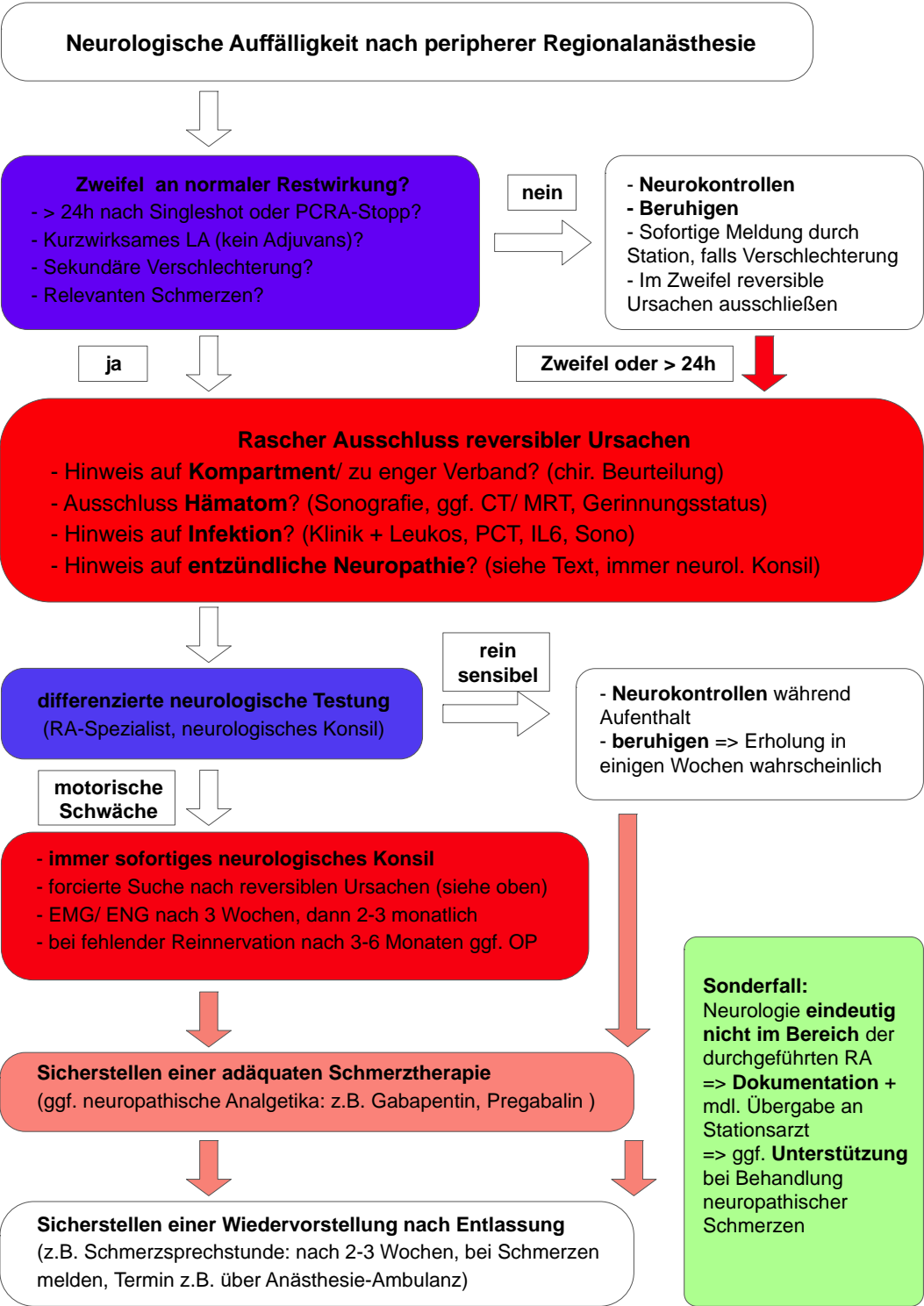
c) Patientenbezogene Risikofaktoren

- Neurologische Vorerkrankungen (PNP, MS, Z.n. Poliomyelitis, etc....)
- Diabetes mellitus
- Extremer Habitus (Adipositas etc..)

Immer Beurteilung durch einen Facharzt für Anästhesie mit Expertise in Regionalanästhesie (RA-Koordinator, Leiter Schmerzdienst). Die motorische Beurteilung direkt postoperativ ist häufig erschwert bis unmöglich (Schiene, Schmerzhemmung, vorbestehende Atrophie durch Immobilität). Darüber hinaus wird die neurologische Testung unter Umständen durch Verbände, LA-Restwirkung, Demenz und Sprachbarrieren erschwert.

Das interdisziplinäre Gespräch zwischen Anästhesist, Operateur und hinzugezogenen Konsiliarärzten (Neurologie, Radiologie ...) ermöglicht eine sinnvolle Beurteilung

- Operationsdetails?
- Lokalisation der Einstichstelle
- Dauer der Blutsperre?



## INDIKATIONEN FÜR EIN FRÜHZEITIGES NEUROLOGISCHES KONSIL

- ausgeprägte oder postoperativ zunehmende neurologische Ausfälle
- multifokale oder schwierig zuzuordnende Ausfälle
- ungewöhnlich starke Schmerzen im Ausbreitungsgebiet (neuropathische Schmerzsymptomatik)
- Beginn der Symptome nach postoperativ unauffälligem Intervall

## Einteilung nach Seddon (Sunderland 1-5)

- Neurapraxie (1): Myelinschaden z.B. durch Kompression oder Zug, Leitungsverzögerung bis –blockade → gute Prognose (Restitutio Tage bis Wochen)
- Axonotmesis (2): axonaler Kontinuitätsverlust, Endoneurium intakt, Leitungsblock, z.B. direkte Verletzung, toxisch => mittlere Prognose
- Neurotmesis (3): weitere Unterteilung nach durchtrenntem Endo-(3), Peri-(4), Epineurium (5) → ungünstige Prognose, meist OP notwendig

### In den allermeisten Fällen: Rein sensible Ausfälle mit ev. leichter motorischer Schwäche

- Gute Prognose da der Nerv in seiner Kontinuität erhalten ist (meist Neurapraxie = Myelonschaden z.B. durch Plexus-Dehnung oder Kompression → z.B. bei Lagerungsschaden → nach Ausschluss reversibler Ursachen beruhigendes und abwartendes Vorgehen)
- EMG/ ENG kann die Neurapraxie bestätigen
- Spätestens bei ausbleibender Besserung nach > 3 Wochen → erweiterte neurologische Diagnostik (EMG/ ENG)

### Sonderfall: Idiopathische, postoperative entzündliche Neuropathie (Postsurgical inflammatory neuropathy; PSIN)

Postoperativ auftretende immunologische Stressantwort mit entzündlicher Nervenbeteiligung (Neuritis)

#### Typische Symptome

- starke Schmerzen Stunden bis Tage nach der OP
  - meist multifokal (schwierige neurologische Zuordnung)
  - erst sekundär zunehmende motorische Schwäche
- ⇒ Behandlung immer durch die Neurologie (ggf. Kortisontherapie)

## ELEKTROPHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNG

- Nervenleitgeschwindigkeit (NLG) + Elektromyogramm (EMG)
- Das Ausmaß der Schädigung ist erst nach 2-3 Wochen sichtbar (Ablauf der Waller-Degeneration).
- Akut können nur eine vorbestehende Schädigung oder eine Neurapraxie (reduzierte NLG) diagnostiziert werden.
- Untersuchungen im Verlauf (alle 2-3 Monate) zeigen, ob Regeneration und Reinnervation stattfindet (schneller als Klinik)

- bei fehlender Reinnervation kann eine frühzeitige OP-Indikation gestellt werden (< 6-9 Monate nach Schädigung)

## LITERATUR

- “The Second ASRA Practice Advisory on Neurologic Complications Associated With Regional Anesthesia and Pain Medicine.” RAPM 40(5): 401-430 (2015)
- Watson et al.: “Neurologic Evaluation and Management of Perioperative Nerve Injury” RAPM 40(5): 491-501 (2015)
- Barrington et al.: “Preliminary Results of the Australasian Regional Anaesthesia Collaboration.” RAPM 34: 534-541 (2009)
- Welch et al.: “Perioperative Peripheral Nerve Injuries.” Anesthesiology 111:490–7 (2009)
- Sondekoppam et al.: Factors Associated With Risk of Neurologic Complications After Peripheral Nerve Blocks: A Systematic Review. Anesth Analg 124(2): 645-60 (2017)

## 2: VORGEHEN BEI VERDACHT AUF INFEKTION BEI SCHMERZKATHETER

### A) INFEKTIONSZEICHEN BEI PERIPHEREN NERVENKATHETER

#### Gerötete Kathetereinstichstelle

- Katheter sollte unter strenger Nutzen-Risikoabwägung baldmöglichst entfernt werden.

#### Schmerzhafte und/oder putrid sezernierende Kathetereinstichstelle

- Neu aufgetretene Druckdolenz und/oder putride Sekretion aus der Einstichstelle.
- Katheter in jedem Fall umgehend unter sterilen Kautelen entfernen und die Spitze zur mikrobiologischen Untersuchung einsenden.

#### Systemische Infektzeichen

- Fieber, Schüttelfrost, erhöhte bzw. ansteigende Infektionswerte (Leukozyten, CRP, IL-6)
- Wenn systemische Infektionszeichen bei gltg. unauffälliger Katheter Einstichstelle vorliegen, wird der Katheter nur dann entfernt, wenn kein anderer plausibler Fokus besteht (z.B. Lunge, OP-Gebiet, ZVK, DK, etc., ...) = Einzelfallabwägung

## DIAGNOSTIK

- Tägliche Visite und Evaluation der lokalen Situation (Inspektion und Palpation) erforderlich. Der Befund kann sich innerhalb von Stunden von leichten Infektionszeichen zu einem ausgeprägten septischen Bild hin entwickeln.
- Bei Verdacht auf Infektion (mehr als lokale Rötung) frühzeitig eine konsiliarische Mitbehandlung durch z.B. Neurologie, Neurochirurgie, plastische Chirurgie, Bakteriologie veranlassen.

#### Bakteriologie/ Labor

- klinischer Verdacht auf Infektion → immer Katheterspitze einschicken

- freier Pus → immer zusätzlich Abstrich einschicken
- systemische Infektionszeichen → Blutkulturen abnehmen
- Initial tägliche Verlaufskontrolle der Entzündungsparameter (Leukozyten, CRP, IL-6)

## Bildgebung

- sonographische Kontrolle → Abszedierung sichtbar → chirurgische Intervention einleiten (z.B. Konsil plastische Chirurgie)
- unklare Ausbreitung → weiterführende Bildgebung (MRT, CT) zeitnah durchführen

## B) INFektionszeichen bei Neuroaxialen Nerven Katheter

Ist die Einstichstelle gerötet, palpatorisch schmerzhaft und/oder zeigt putride Sekretionszeichen so ist die Vorgangsweise ident mit der bei peripheren Schmerz Katheter (s.o.). Bei zusätzlichen neuroaxialen Infektionszeichen wie:

- Kopfschmerzen, Nackensteifigkeit, Lichtscheu, Verwirrtheit
- Rückenschmerzen, ausstrahlende Schmerzen, neurologische Ausfälle

**ist der zentral gelegte Katheter auch bei fehlender Rötung unter sterilen Kautelen umgehend zu entfernen** und die Spitze zur mikrobiologischen Untersuchung einzusenden.

- **Der Anästhesist ist sofort zu verständigen!**
- **Notfall-MRT + Liquorpunktion + neurologisches und neurochirurgisches Konsil erforderlich**

## Therapie bei system. Infektionszeichen bei peripheren/Neuroaxialen Katheter u./o. putriden Einstichstelle:

- Beginn einer antibiotischen Therapie z.B. Ampicillin/Sulbactam 3x 3g primär i.v. (1.Tag), dann oral 3x 1g weiter für 3 bis 5 Tage
- Bei Penicillinallergie: Clindamycin 3x 600mg i.v. dann oral 3x 300mg für 3 evtl. 5 Tage
- Ev. Antibiotikaanpassung je nach Antibiogramm
- Lokalverband mit Povidon-Jod Salbe
- Dokumentation siehe unter „5: Dokumentation“

## LITERATUR

- AWMF S1 Leitlinie „Hygieneempfehlungen für die Regionalanästhesie“ DGAI Stand 11/2014
- “Practice Advisory for the Prevention, Diagnosis, and Management of Infectious Complication

### 3: KATHETERABRISS (BEI NEURAXIALEN SCHMERZKATHETER)

#### GRUNDSÄTZLICHES

- Procedere immer unter Einbeziehung eines Anästhesisten mit fachlichem Schwerpunkt für RA.
- Bei Verdacht auf Materialprobleme oder Gerätedefekt ist eine Benachrichtigung des Herstellers und des Bundesamtes für Sicherheit im Gesundheitswesen verpflichtend!
- Genaue Dokumentation über die Patientenaufklärung, über die Möglichkeiten eines ev. Katheterabrisse sowie die Nutzen-Risiko-Abwägung.
- Breakage of epidural catheters: etiology, prevention, and management. (Rev Bras Anesthesiol. 2008 May-Jun;58(3):227-33; Knotting of an epidural catheter: a rare complication Acta Anaesthesiol Belg. 2007;58(1):55-7

#### KATHETERABRISS/-ABSCHERUNG IN VERBINDUNG MIT NEUROLOGISCHEN BESCHWERDEN ODER INFEKTZEICHEN

- Neurologische Beschwerden: sensomotorische Ausfälle, Parästhesien, neuropathische Schmerzen, die nicht durch die Lokalanästhetikumwirkung erklärbar sind

##### Infektionszeichen

- lokale Rötung, Schwellung, Druckschmerz, putride Sekretion aus der Einstichstelle, erhöhte Temperatur, erhöhte Entzündungsparameter

##### Procedere

- Bildgebung, neurologisches Konsil, Kontaktaufnahme Neurochirurgie oder Plastische Chirurgie

##### Bildgebung

- Eine Sonographie wird als nichtinvasive Basis-Diagnostik immer durchgeführt.
- Falls das Katheterfragment sonografisch nicht darstellbar ist und keine Kontraindikationen bestehen, ist ein MRT indiziert.
- Alternative (2. Wahl): CT
- Ein konventionelles Röntgen ist trotz röntgendichtem Streifen meist nicht zielführend.

#### KATHETERABRISS/ -ABSCHERUNG OHNE NEUROLOGIE UND OHNE INFEKTZEICHEN

Bei fehlender Evidenz gehen die Empfehlungen dahin, asymptomatische Katheterreste gemäß vorhandener Erfahrungen mit abgescherten Periduralkathetern in situ zu belassen.

- In der Regel ist ein konservatives Vorgehen anzustreben: Verlaufskontrolle in einem halben Jahr - bei Symptomen sofortiges Konsil einholen!
- Bildgebung und ggf. OP sind nur bei sehr oberflächlicher Lage nur nach sorgfältiger Nutzen-Risikoabwägung mit Operateur und Patient indiziert (Cave: intraoperative Nervenverletzung, Narbenbildung mit Irritation des Nervens)
- In Einzelfällen kann nach Nutzen-Risiko-Abwägung auf ein CT bei fraglicher Konsequenz verzichtet werden.

## 4: V.A. EPIDURALES HÄMATOM ODER SPINALER EPIDURALER ABSZESS

### EPIDURALES HÄMATOM NACH NEURAXIALER PUNKTION / ENTFERNUNG EINES NEUROAXIALEN KATHETERS

#### Risikofaktoren

- Antikoagulation, Gerinnungsstörung, schwierige/mehrfache Punktionen, hohes Alter, orthopädischer Eingriff, Geburtshilfe
- 75% fulminant (< 24h), 25% eher verzögert

#### typischer progredienter Verlauf

- lokaler spinaler Schmerz bei Blutungsbeginn (oft durch Anästhesie/ Analgesie verschleiert)
- sensorische Ausfälle
- motorische Paralyse (untere Extremität)
- 2/3 mit späten neurogenen Blasen- und Darmstörungen

#### Prognose

- *Frühe Diagnose und Behandlung (ggf. Gerinnungskorrektur + Hämatomentlastung) ist für das Outcome entscheidend!!*
- *Entlastung < 8h nach Symptombeginn → bis zu 66% komplette Erholung*

### SPINALER EPIDURALER ABSZESS

#### Risikofaktoren

- DM, Immunsuppression, systemische Tumorerkrankung, vorbestehende Infektion, i.v.-Drogenabusus, C2-Abusus, Polytrauma, Liegedauer
- lokaler spinaler Schmerz (oft verschleiert durch laufende Analgesie)
- erhöhte Temperatur, erhöhte Infektionsmarker (CRP, PCT, IL-6, Leukos)
- Wurzelirritation → radikuläres Muster
- sensorisches Niveau, Paraparese, neurogene Blasen- Darmstörungen entwickeln sich später und seltener
- Meningitiszeichen

#### Prognose

- frühe Diagnose und Behandlung (Antibiose + Abszessentlastung) ist für das Outcome entscheidend!
- noch keine Paralyse oder < 36h? → besseres funktionelles Outcome
- je schwerer die Ausfälle, desto schlechter die Erholung
- 1/3 aller Patienten behalten Lähmungen



## 5: DOKUMENTATION

- Bei allen relevanten Komplikationen unabhängig davon, ob eine konservative oder operative Therapie erforderlich ist, muss verpflichtend eine schriftliche genau detaillierte Dokumentation erfolgen bzw. an den Vorgesetzten gemeldet werden. Des Weiteren ist das konsensuelle Vorgehen mit allen beteiligten Fachabteilungen und dem Patienten zu empfehlen. Eine Weiterbetreuung des Patienten im Rahmen eines Follow-up bei bestehendem Nervenschaden sollte die dafür am besten ausgebildete bzw. je nach Infrastruktur ausgestattete Abteilung durchführen.

### AUTOREN

ARGE Regionalanästhesie/ÖGARI

**Neurologische Auffälligkeit nach neuroaxialer Anästhesie (SPA, PDA)**

- Warnsymptome**
- Unerwartet verstärkte motorische Schwäche der Extremität(en)
  - Nach Abklingen der Wirkung neu aufgetretene motorische Schwäche der Extremität(en)
  - Nicht nachvollziehbares neurologisches Defizit (z.B. Schwäche der UEX nach thorakaler PDA)
  - Stuhl/Harn Dysfunktionen
  - Weitere Symptome
    - Fieber(anstieg)
    - Zunehmende Rückenschmerzen
    - Infektionszeichen an der Einstichstelle

Sofortige Bildgebung veranlassen  
**1.Wahl: MRT**  
**2. Wahl: Computertomografie**

Differentialdiagnosen

Epiduralabszeß	Spinal/Epiduralhämatom	Arteria spinalis anterior Syndrom	Direktes Spinaltrauma
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-3 d</li> <li>• Fieber</li> <li>• Erhöhte Entzündungszeichen</li> <li>• Allgemeine Verschlechterung</li> <li>• Zuerst schlaffe, später spastische Lähmung</li> <li>• Cave: 15% Mortalität bei verzögerter Diagnostik!</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sofort bis wenige Stunden</li> <li>• Nadeltrauma:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kath.anlage</li> <li>○ Kath.entfernung!!</li> </ul> </li> <li>• Antikoagulation</li> <li>• &gt;50% &gt;65 Jahre alt</li> <li>• Rückenschmerzen</li> <li>• Ausstrahlende Beinschmerzen</li> <li>• Schlaffe Parese</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sofort</li> <li>• Arteriosklerosis, Hypotensive Krise</li> <li>• Rückenschmerzen in Höhe d. Infarzierung</li> <li>• Ausstrahlende Radiculopathien bds.(75%)</li> <li>• Geringe fleckartige Sensibilitätsstörungen ohne Hinterstrang (Propiception)</li> <li>• Schnelle Progression bis zur schlaffen Parese</li> <li>• Komplette Rückbildung sehr selten!!</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sofort ev. verzögert</li> <li>• Schwierige Anatomie, vermehrte Einstichversuche</li> <li>• Bei Anlage Auslösung v. Parästhesien</li> <li>• Dermatomale/diffuse Parästhesien</li> </ul>

