

25 Plexus-cervicalis-Blockade

Alexander Koch

25.1 Definition

- ▶ Blockade-Ziele:
 - N. occipitalis minor (C 2, C 3),
 - N. auricularis magnus (C 2, C 3),
 - N. transversus colli (C 2, C 3),
 - N. supraclavicularis (C 3, C 4),
- ▶ Techniken:
 - oberflächlich,
 - intermediär,
 - tief.

25.2 Indikationen

- ▶ Regionalanästhesie:
 - Karotisendarteriektomie,
 - chirurgische Prozeduren in den Bereichen Hals, Nacken und supraclaviculäre Schulterregion (oberflächlich),
- ▶ Regionalanalgesie:
 - intermediär und tief, z. B. bei zervikogenem Kopfschmerz.

25.3 Kontraindikationen

- ▶ Absolute Kontraindikationen:
 - Ablehnung durch den Patienten,
 - Allergie gegen in Betracht kommende/verfügbare lokalanästhesiologische Substanzen,
 - Infektion der potenziellen Punktionsorte,
 - intermediär/tief:
 - kontralaterale N.-phrenicus-Parese,
 - kontralaterale hochgradige Ventilationsstörung (z. B. ausgeprägter Pleuraerguss, Zustand nach Pneumektomie),
 - kontralaterale Parese des N. vagus (N. laryngeus recurrens),
 - kontralaterale N.-hypoglossus-Parese.
- ▶ Relative Kontraindikationen:
 - Blutgerinnungsstörungen,
 - bestehende neurologische Defizite,
 - global leichtgradig eingeschränkte Ventilation,
 - Ablehnung seitens des die chirurgische Prozedur Durchführenden (ggf. interdisziplinäre Risiko-Nutzen-Abwägung).

25.4 Aufklärung und spezielle Risiken

- ▶ Oberflächlich:
 - allergische Reaktionen,
 - Lokalanästhetikaintoxikation,
 - Versagen des Verfahrens (→ Allgemeinanästhesie),
 - (dauerhafte) Nervenschädigung,
 - Sicherheitsaufklärung.

- ▶ Intermediär und tief:
 - allergische Reaktionen,
 - Lokalanästhetikaintoxikation,
 - Versagen des Verfahrens (→ Allgemeinanästhesie),
 - Dyspnoe (N.-phrenicus-Blockade/-Parese),
 - Schluckstörungen,
 - Heiserkeit,
 - Sensation der Atemwegseinengung,
 - Verschlucken von Speichel,
 - Horner-Syndrom,
 - (dauerhafte) Nervenschädigung,
 - Sicherheitsaufklärung.

25.5 Präoperative/präinterventionelle Diagnostik

- ▶ Inspektion des geplanten Punktionsortes bzw. der geplanten Punktionsorte,
- ▶ fokussierte neurologische Untersuchung (inkl. Zunge, Stimmbänder, Schluckakt).

25.6 Material

- ▶ Ultraschall,
- ▶ ggf. zusätzlich Nervenstimulator, wenn Zielstruktur oder -strukturen im Ultraschallbild nicht zweifelsfrei identifizierbar sind,
- ▶ Kanülen in Abhängigkeit vom Zielgebiet.

25.7 Durchführung

- ▶ Standardmonitoring,
- ▶ peripherer Venenzugang,
- ▶ leichte Sedierung anstreben (z. B. Midazolam 1 mg i. v. und Fentanyl 0,1 mg i. v./Sufentanil 5 µg i. v.),
- ▶ Lagerung:
 - Rückenlage,
 - Arm parallel zum Körper,
 - Kopf leicht zur Gegenseite rotiert, leicht rekliniert.
- ▶ Sterile Kautelen,
- ▶ Lokalanästhesie der Haut,
- ▶ Kanülen:
 - 22 G oder 24 G, 50 mm,
 - immobile Kanülen insbesondere für intermediäre und tiefe zervikale Plexusblockaden bevorzugen.

Oberflächlich

- ▶ Subkutangewebe (Abb. 25.2, Markierung A) um den hinteren Rand des M. sternocleidomastoideus (Identifikationshilfe: aktives Kopfanheben durch den Patienten),
- ▶ auf mittlerer Höhe zwischen Mastoid und Klavikula, entspricht meist C 6,
- ▶ mit/ohne Ultraschall,
- ▶ fächerförmige (senkrecht, kaudal, zephal) Infiltration von 15–20 ml Lokalanästhetikum (nach negativer Aspiration),
- ▶ relativ risikoarm,
- ▶ nicht immer ausreichende Anästhesie für Karotisendarteriektomie oder andere tiefer liegende Operationsgebiete der Hals-Nacken-Region.

Intermediär

- ▶ Raum zwischen M. sternocleidomastoideus und Fascia praevertebralis (Abb. 25.2, Markierung B),
- ▶ ultraschallgesteuert, In-plane-Technik empfohlen, Stichrichtung von posterior empfohlen,
- ▶ Schallkopf quer (transversale Technik) auf M. sternocleidomastoideus auf mittlerer Höhe, Identifikation M. sternocleidomastoideus, A. carotis, V. jugularis interna,
- ▶ Durchdringen der Lamina superficialis fasciae cervicalis,
- ▶ 10–15 ml Lokalanästhetikum (nach negativer Aspiration) zwischen M. sternocleidomastoideus und Fascia praevertebralis („zervikale Nervenstraße“) auf Höhe C4/C5.

Tief

- ▶ Hierfür sind bis zu drei unterschiedliche Methoden/Lokalisationen beschrieben, hier folgende zwei:
 - „hoch-interskalenärer Raum“ zwischen M. scalenus (Abb. 25.3) anterior und M. longus capitis auf Höhe C 4 (Abb. 25.2, Markierung C):
 - ultraschallgesteuert, In-plane-Technik, Stichrichtung von lateral, Kanüle vollständig dargestellt, dadurch Vermeidung akzidenteller Punktion von A. carotis oder V. jug. interna,
 - Schallkopf zunächst auf Fossa supraclavicularis, Identifikation von A. subclavia und begleitendem Plexus brachialis,
 - Verfolgen des Letzteren nach kranial im Querschnitt,
 - Identifikation der hypoechogenen Nervenwurzeln in Skalenuslücke (begrenzt durch M. scalenus anterior und M. scalenus medius),

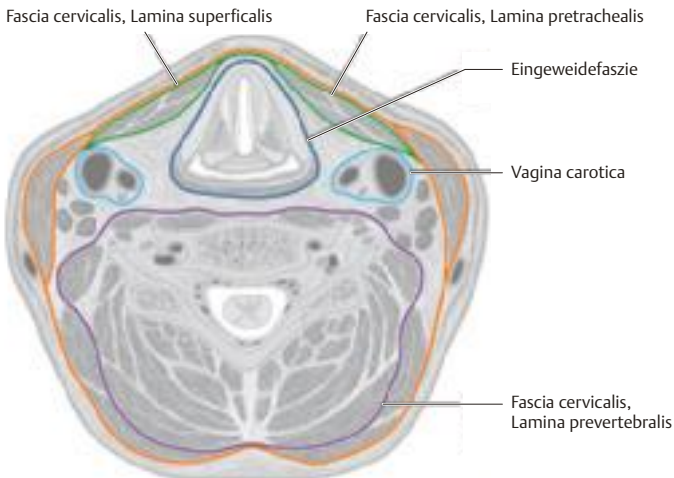


Abb. 25.1 • Anatomie der Halsregion. Faszienvhältnisse am Hals; Querschnitt in Höhe des 5. Halswirbels. Die gesamte Ausdehnung der Halsfaszie ist orientierend am besten in einem Querschnitt zu erkennen: Die Muskelfaszie spaltet sich in drei Blätter auf: Lamina superficialis (orange), Lamina pretrachealis (grün) und Lamina prevertebralis (violett). Darüber hinaus gibt es eine Leitungsbahnenfaszie: Vagina carotica (hellblau) und eine Eingeweidefaszie (dunkelblau). (Quelle: Schünke M, Schulte E, Schumacher U et al., Hrsg. Prometheus LernAtlas der Anatomie – Kopf, Hals und Neuroanatomie. Illustrationen von M. Voll und K. Wesker. 4. Auflage. Stuttgart: Thieme; 2015)

- der Skalenuslücke nach kranial bis Höhe C4 folgen (Abb. 25.1, Abb. 25.2, Markierung C), dort meist keine Anteile des M. scalenus anterior mehr darstellbar → M. longus capitis,
- Durchdringen der Lamina superficialis fasciae cervicalis und Lamina prevertebralis, Fascia cervicalis,
- Kanülenspitze zwischen M. scalenus medius und M. longus capitis, 10–15 ml Lokalanästhetikum (nach negativer Aspiration).
- **anterior** (Abb. 25.2, Markierung D) zwischen Vagina carotica und A. carotis in Höhe der Bifurkation (von manchen Autoren auch dem intermediären zervikalen Plexusblock zugeordnet):
 - ultraschallgesteuert, In-plane-Technik, Stichrichtung von lateral (ggf. medial),
 - Kanüle vollständig dargestellt, dadurch Vermeidung akzidenteller Punktion der A. carotis oder V. jugularis interna;

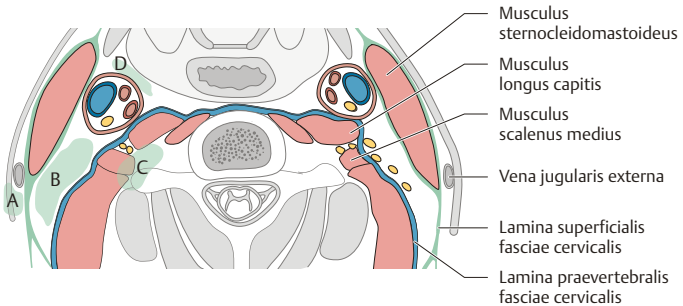


Abb. 25.2 • Anatomie der Halsregion und Zielregionen (grün) für oberflächliche (A), intermediäre (B), tiefe „hoch-interskalenäre“ (C) und tiefe anteriore (D) Plexus-cervicalis-Blockade.

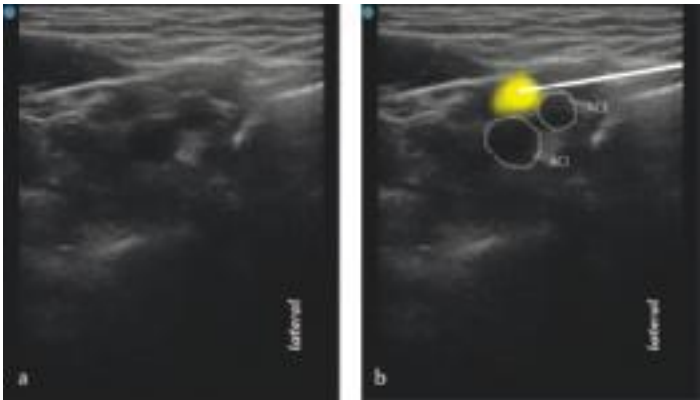


Abb. 25.3 • Plexus-cervicalis-Block.

- Sonografische Darstellung der anterioren lateralen Halsregion rechts in Höhe C4. Tiefe Plexus-cervicalis-Blockade (anterior, vgl. Text).
- Sonografische Darstellung mit Markierung der Zielstrukturen. ACE: A. carotis externa, ACI: A. carotis interna, gelb: Lokalanästhetikum, weiß: Kanüle.

- Schallkopf quer auf anterioren Rand des M. sternocleidomastoideus in Höhe Incisura thyroidea superior, Identifikation der A. carotis und Zentrieren,
- Schallkopf Richtung kranial verschieben und Identifikation der Bifurkation,
- Kanülenspitze zwischen Vagina carotica und anterior der A.-carotis-Bifurkation, 10–15 ml Lokalanästhetikum (nach negativer Aspiration).

25.8 Mögliche Komplikationen

- ▶ Oberflächlich:
 - allergische Reaktion,
 - intravaskuläre Injektion,
 - (dauerhafte) Schädigung der Zielstrukturen.
- ▶ Intermediär und tief:
 - allergische Reaktion,
 - intravaskuläre Injektion,
 - epidurale und/oder subarachnoidale Injektion,
 - N.-phrenicus-Blockade,
 - N.-glossopharyngeus-Blockade,
 - N.-vagus-Blockade,
 - N.-hypoglossus-Blockade/-Parese,
 - (dauerhafte) Schädigung der Zielstrukturen.

25.9 Anästhesie-Bericht

- ▶ Durchführende Person,
- ▶ Hygienemaßnahmen,
- ▶ ggf. Analosedierung,
- ▶ ggf. Allgemeinanästhesie (Kenntlichmachung vor/nach) Block,
- ▶ Zeitpunkt der Nervenblockade (Uhrzeit, Datum),
- ▶ angewendete Technik (Ultraschall, ± Nervenstimulator [minimale Impulsamplitude]),
- ▶ verwendete Kanüle,
- ▶ verwendetes Lokalanästhetikum, Dosis und Menge,
- ▶ bei Schmerzkatheterplatzierung:
 - verwendeter Katheter,
 - Eindringtiefe Kanüle,
 - Hautniveau Katheter,
 - Information Akutschmerzdienst,
- ▶ ggf. Probleme:
 - wiederholte Punktionen,
 - Parästhesien/Schmerzen,
 - vaskuläre Punktion.

25.10 Postoperatives Management

- ▶ Ausbreitung der Blockade dokumentieren,
- ▶ Dynamik der Blockausbreitung beurteilen, dokumentieren und in Verlegungskriterien einbeziehen.

25.11 Wichtige Internetadressen

- ▶ <http://www.euroespa.com/wp-content/uploads/2014/10/SCPB-article-1.pdf>
- ▶ <https://www.nysora.com/cervical-plexus-block>

26 Axillärer Plexusblock

Alexander Koch

26.1 Definition

- ▶ Blockade-Ziele:
 - N. radialis (C5, C6, C7, C8, [Th 1]),
 - N. musculocutaneus (C5, C6, C7),
 - N. medianus (C6, C7, C8, Th 1),
 - N. ulnaris ([C7], C8, Th 1).
- ▶ Techniken:
 - Ultraschall,
 - ggf. kombiniert mit Nervenstimulation,
 - Nervenstimulation.

26.2 Indikationen

- ▶ Regionalanästhesie:
 - Unterarm,
 - Hand.
- ▶ Regionalanalgesie:
 - Unterarm,
 - Hand.

26.3 Kontraindikationen

- ▶ Absolute Kontraindikationen:
 - Ablehnung durch den Patienten,
 - Allergie gegen in Betracht kommende/verfügbare lokalanästhesiologische Substanzen,
 - Infektion der potenziellen Punktionsorte.
- ▶ Relative Kontraindikationen:
 - Blutgerinnungsstörungen,
 - bestehende neurologische Defizite,
 - Ablehnung seitens des die chirurgische Prozedur Durchführenden (ggf. interdisziplinäre Risiko-Nutzen-Abwägung).

Aufklärung und spezielle Risiken

- ▶ Allergische Reaktionen,
- ▶ Lokalanästhetikaintoxikation,
- ▶ Versagen des Verfahrens (→ Allgemeinanästhesie),
- ▶ (dauerhafte) Nervenschädigungen.

26.4 Präoperative/präinterventionelle Diagnostik

- ▶ Inspektion des geplanten Punktionsortes bzw. der geplanten Punktionsorte,
- ▶ fokussierte neurologische Untersuchung.

26.5 Material

- ▶ Ultraschall,
- ▶ zusätzlich Nervenstimulator, wenn Zielstruktur oder -strukturen im Ultraschallbild nicht zweifelsfrei identifizierbar sind,
- ▶ Kanülen in Abhängigkeit vom geplanten Verfahren.

26.6 Durchführung

- ▶ Standardmonitoring,
- ▶ peripherer Venenzugang,
- ▶ leichte Sedierung anstreben (z. B. Midazolam 1 mg i.v. und Fentanyl 0,1 mg i.v. / Sufentanil 5 µg i.v.), alternativ nach Einleitung Allgemeinanästhesie, wenn als regionalanalgetische Methode geplant.
- ▶ Lagerung:
 - Rückenlage,
 - Arm in 90°-Abduktion,
- ▶ sterile Kautelen,
- ▶ ggf. Lokalanästhesie Haut,
- ▶ Kanülen:
 - 22 G oder 24 G, 50 mm,
 - immobile Kanülen für Regionalanästhesie,
 - 50-mm-Katheter-applizierende Kanülen für Regionalanalgesie (± Regionalanästhesie).
- ▶ Vorgehen:
 - ultraschallgesteuert, Zielstrukturen im Querschnitt (Abb. 26.1, Abb. 26.2),
 - „in plane“ oder „out of plane“,
 - Schallkopf auf proximalen Oberarm, Identifikation A. axillaris im Querschnitt, Darstellung zentral im Schallbild (ggf. Adjustierung der Schalltiefe),
 - Identifizierung der Zielstrukturen unter Schiebewebungen (nach proximal und distal) des Schallkopfs:
 - N. musculocutaneus: verlässt bereits sehr proximal die A. axillaris, läuft meist durch den M. coracobrachialis, erscheint im Querschnitt oft flach oval, erinnert oft an ein „Horusauge“;
 - N. radialis: aus distaler Perspektive im Querschnitt oft bei 6–9 Uhr an A. axillaris (Abb. 26.3), verlässt A. axillaris Richtung Humerus;

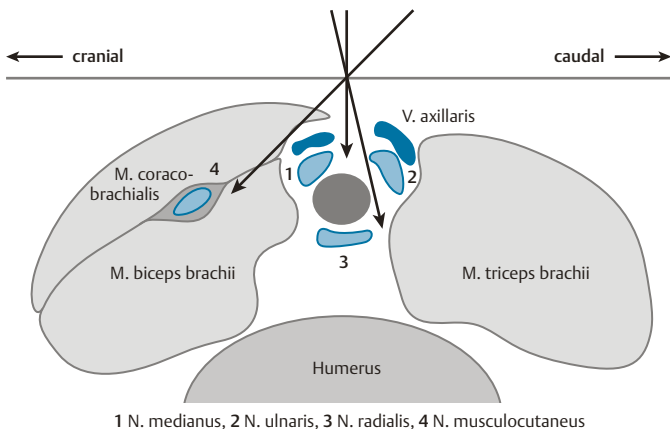


Abb. 26.1 • Anatomie der Axilla. Axilläre Plexusanästhesie. Sonoanatomie schematisch. Rechter Arm um 90° abduziert, liegender Pat. Hinweis: Meistens sind nicht alle Nerven gleichzeitig gut in einer Ebene darstellbar (Schallkopf, wenn nötig, für jeden Nerven umpositionieren [verschieben oder drehen um wenige Millimeter]). Im Idealfall sind alle Nerven mit einem Einstich zu erreichen. (Quelle: Steiner K. Vorgehen. In: Steiner K, Hrsg. Anästhesie griffbereit. 5., unveränderte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018)

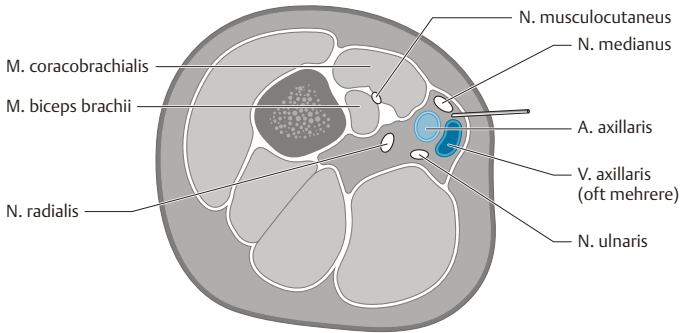


Abb. 26.2 • Anatomie der Axilla. Orientierende Anatomie: Querschnitt des rechten Oberarms; Plexus-axillaris-Blockade. (Quelle: Steiner K. Vorgehen. In: Steiner K, Hrsg. Anästhesie griffbereit. 5., unveränderte Auflage. Stuttgart: Thieme; 2018)

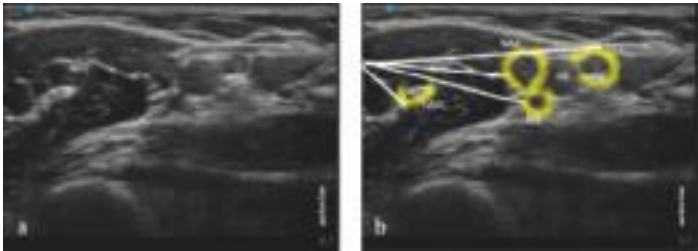


Abb. 26.3 • Axillärer Plexusblock.

- a Sonografische Darstellung proximale Oberarmregion links. Axillärer Plexusblock.
 b Sonografische Darstellung mit Markierung der Zielregionen. AB: A. brachialis, NMC: N. musculocutaneus, NM: N. medianus, NR: N. radialis, NU: N. ulnaris, gelb: Lokalanästhetikum, weiß: Kanüle.

- N. medianus: aus distaler Perspektive meist bei 10–12 Uhr an A. axillaris, begleitet A. axillaris am weitesten nach distal;
- N. ulnaris: aus distaler Perspektive oft bei 1–3 Uhr, identifizierbar als verfolgbare Struktur bis in den Sulcus ulnaris.
- Kanülenspitze „in plane“ (bevorzugt, von anterior) oder „out of plane“ an die oben genannten einzelnen Zielstrukturen,
- insgesamt 25–30 ml (nach negativer Aspiration) an die vier o.g. Zielstrukturen verteilen;
- ggf. Schmerzkatheter nach Bolusinjektion, ca. 3 cm über Kanülenspitze.

26.7 Mögliche Komplikationen

- ▶ Allergische Reaktion,
- ▶ intravasculäre Injektion,
- ▶ (dauerhafte) Schädigung der Zielstrukturen,
- ▶ Versagen des Verfahrens.

26.8 Anästhesie-Bericht

- ▶ Durchführende Person,
- ▶ Hygienemaßnahmen,
- ▶ ggf. Analgosedierung,
- ▶ ggf. Allgemeinanästhesie (Kenntlichmachung vor/nach) Block,
- ▶ Zeitpunkt der Nervenblockade (Uhrzeit, Datum),
- ▶ Angewendete Technik (Ultraschall, ± Nervenstimulator [minimale Impulsamplitude])
- ▶ verwendete Kanüle,
- ▶ verwendetes Lokalanästhetikum, Dosis und Menge.
- ▶ Bei Schmerzkatheterplatzierung:
 - verwendeter Katheter,
 - Eindringtiefe Kanüle,
 - Hautniveau Katheter,
 - Information Akutschmerzdienst.
- ▶ Ggf. Probleme:
 - wiederholte Punktionen,
 - Parästhesien/Schmerzen,
 - vaskuläre Punktion.

26.9 Postoperatives Management

- ▶ Regionalanästhesie:
 - Ausbreitung der Blockade dokumentieren,
 - Dynamik der Blockausbreitung beurteilen, dokumentieren und in Verlegungskriterien einbeziehen.
- ▶ Bei Schmerzkatheter:
 - vor Verlegung in Bereiche ohne Monitoring Ausschluss intravasaler Fehllagen:
 - Aspiration negativ?,
 - ggf. Adrenalin → Anstieg Herzfrequenz → Verdacht auf intravasale Lage.
 - Regelmäßige Visiten (empfohlen 2-mal täglich),
 - nach Bolusapplikation → Überwachung (mindestens visuell für ca. 10 min).
- ▶ Dokumentation:
 - Uhrzeit, Datum,
 - Art des Lokalanästhetikums,
 - Basisrate,
 - ggf. Bolus-Einstellungen (Menge, Lockout, Maximaldosis),
 - ggf. Bolus-Analyse (Anforderungen, Applikationen),
 - Wirkung (VAS in Ruhe, VAS bei aktiver Bewegung),
 - Motorik und Sensibilität im Wirkungsbereich,
 - Inspektion der Einstichstelle inklusive Verbandswechsel (Hinweise auf Reizung/Entzündung).
- ▶ 24-Stunden-Erreichbarkeit vorhalten und kommunizieren.

26.10 Besonderheiten bei Kindern

- ▶ Bevorzugt als regionalanalgetisches Verfahren und nach Einleitung Allgemeinanästhesie,
- ▶ Ropivacain 0,2 %, 0,5–0,75 ml/kg, dann 0,1–0,3 ml/kg/h.

27 Systemische postoperative Schmerztherapie

Winfried Meißner

27.1 Definition

- ▶ Gabe von Analgetika, die über den Blutkreislauf ihren (peripheren oder zentralen) Wirkort erreichen.

27.2 Indikationen

- ▶ Postoperative Schmerzen, die relevante Funktionen wie Mobilität, Respiration, Schlaf, Erholung beeinträchtigen.

27.3 Kontraindikationen

- ▶ Wegen der möglichen Komplikationen können für Patienten mit gastrointestinalen Läsionen/Blutungen, kardiovaskulären Risikofaktoren sowie Leber- oder Niereninsuffizienz bestimmte Analgetika kontraindiziert sein.
- ▶ NSAR:
 - gastrointestinale Läsionen, Nierenfunktionseinschränkungen.
 - Diclofenac sollte wegen des erhöhten kardiovaskulären Risikos nicht mehr eingesetzt werden.
- ▶ COX-2-Hemmer: kardiovaskuläre Risikofaktoren, Nierenfunktionseinschränkungen.
- ▶ Paracetamol: Leberfunktionsstörungen.
- ▶ Opioide:
 - Morphin: verstärkte/verlängerte Wirkung bei Niereninsuffizienz.

27.4 Aufklärung und spezielle Risiken

- ▶ Information und Aufklärung über die postoperative Schmerztherapie sollten folgende Punkte umfassen:
 - Information über die Ziele der Schmerztherapie (nicht Schmerzfreiheit, sondern gute Erträglichkeit und minimale Beeinträchtigung von Mobilisierung und Respiration).
 - Bedeutung der Mitarbeit des Patienten: rechtzeitige Information des Personals, nicht „Zähne zusammenbeißen“.
 - Aufklärung über die wichtigsten Medikamente und Verfahren, z. B. Funktionsweise der PCA-Pumpe.
 - Falls Regionalanalgesie zur Analgesie geplant:
 - Aufklärung über Katheteranlage,
 - postoperative Überwachung,
 - Zeichen einer Nervenkompression.
 - Aufklärung über Komplikationen und spezielle Risiken, sofern geboten:
 - Mögliche Risiken sind z. B. Übelkeit bei Opioiden, klinische Zeichen der Agranulozytose bei Metamizol, Risiken von NSAR (Kap. 27.8).



Praxis

Diese Risikoaufklärung sollte jedoch bedachtsam erfolgen, um keinen Noceboeffekt zu erzeugen, und sie sollte im Kontext der Vorteile der Verfahren erfolgen.

27.5 Präoperative/präinterventionelle Diagnostik

- ▶ Allergianamnese auf Analgetika,
- ▶ Risikofaktoren für oder Manifestation von
 - Niereninsuffizienz,
 - Ulzera/Blutungen des Magen-Darm-Trakts,
 - Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems,
 - → Cave: NSAR.
- ▶ Leberfunktionsstörung: Cave: Paracetamol,
- ▶ Veränderungen des Blutbildes: Cave: Metamizol,
- ▶ vorbestehender Substanzmissbrauch, COPD, Schlafapnoe-Syndrom: Cave: Opioide,
- ▶ Risikofaktoren für verstärkte akute Schmerzen oder Entwicklung chronischer postoperativer Schmerzen (CPSP):
 - vorbestehende chronische Schmerzen,
 - vorbestehende Opioideinnahme,
 - höheres CPSP-Risiko nach Thorakotomien, Brustkrebsoperationen, Amputationen,
 - erhöhte Angst, Katastrophisieren.
- ▶ Ggf. Koanalgetika erwägen.

27.6 Material

Nichtopioide

Tagesdosierungen für Nichtopioide für Erwachsene von 70 kg

- ▶ Metamizol (Novalgin): 3- bis 4-mal 1 g i. v. als Kurzinfusion (nie als Bolus!) oder p. o. als Tabletten oder Tropfen.



Cave

Metamizol: Allergie, Knochenmarkdepression, Agranulozytose, Hypotension.
Trias Agranulozytose: Fieber, Halsschmerzen, Schleimhautläsionen.

- ▶ Konventionelle NSAR:
 - Ibuprofen maximal 3-mal 800 mg.



Cave

NSAR: gastrointestinale Läsionen, Nierenfunktionseinschränkungen. Bei kardiovaskulären Risikofaktoren maximal 1200 mg/Tag!
Diclofenac sollte wegen des erhöhten kardiovaskulären Risikos nicht mehr eingesetzt werden.

- ▶ Selektive COX-2-Hemmer:
 - Celecoxib: 2-mal 100 (200) mg: Formal off-label, aber laut US-Leitlinie starke Empfehlung (sogar für präoperative Gabe).
 - Parecoxib (Dynastat) 1-mal 40 mg parenteral (nicht bei kardiochirurgischen Patienten).



Cave

COX-2-Hemmer: kardiovaskuläre Risikofaktoren, Nierenfunktionseinschränkungen (s. Leitlinien der Deutschen Arzneimittelkommission).

- ▶ Paracetamol (ben-u-ron, Perfalgan): Maximal 3- bis 4-mal 1 g oral/rektal (Perfalgan: i. v. als zügige Kurzinfusion).

**Cave**

Leberfunktionsstörungen durch Paracetamol. Geringe Analgesie = Reservepräparat.

Opioide

- ▶ Piritramid:
 - in Deutschland das bevorzugte Opioid für parenterale Therapie postoperativer Schmerzen.
 - Bolusdosierung: i. v. 2–3 mg.
- ▶ Morphin:
 - Gleichwertige, aber preisgünstigere Alternative.
 - Bolusdosierung: Parenteral 1–2 mg oder oral 5 mg.

**Cave**

Verstärkte/verlängerte Wirkung von Morphin bei Niereninsuffizienz.

- ▶ Hydromorphon, Oxycodon:
 - Alternative zu Piritramid,
 - parenteral oder oral.
- ▶ Tramadol:
 - in Kombination mit Metamizol oder NSAR.

**Cave**

Tramadol: Übelkeit bei schneller (i. v.-)Gabe.

- ▶ Buprenorphin: Bolusdosierung: sublingual oder i. v. 0,2 mg.

Koanalgetika

- ▶ Lidocain i. v.:
 - Verringerung von Schmerzintensität, Opioidbedarf und PONV.
 - Wahrscheinlich Verbesserung der gastrointestinalen Motilität.
 - Hinweise auf Reduktion chronischer postoperativer Schmerzen (CPSP) nach bestimmten Operationen.
 - Immer dann erwägen, wenn eine Regionalanästhesie indiziert wäre, aber nicht durchgeführt werden kann.
 - Dosierung 1,5–2 mg/kgKG initial, dann 1,5–3 mg/kgKG pro Stunde bis Ende der OP bzw. Aufwachraum.
 - EKG-Monitoring.
- ▶ Gabapentin/Pregabalin:
 - kann erwogen werden bei Risiko für erhöhte postoperative Schmerzen, ausgeprägte neuropathische Schmerzen (z. B. bei Patienten mit chronischen Schmerzen, Dauer-Opioidaufnahme).
 - Dosierungen: 150–300 mg Pregabalin bzw. 600–900 mg Gabapentin präoperativ oder bei starken neuropathischen Schmerzen postoperativ.
 - Wird z. T. auch über mehrere Tage gegeben.

**Cave**

Gabapentin/Pregabalin: Müdigkeit, Sehstörungen, ältere Patienten.

- ▶ Ketamin:
 - als Additiv zu Opioiden oder bei Opioidtoleranz/-unverträglichkeit.
 - Hinweise auf Reduktion von CPSP.
 - Dosierungen schwanken erheblich zwischen „low-dose“ (0,05–0,1 mg/kgKG) und „anästhesiologischen“ Dosierungen (dann Cave: Halluzinationen).
- ▶ Glukokortikoide:
 - Glukokortikoide scheinen neben antiemetischer auch eine eigene analgetische Wirkung zu besitzen.
 - Hinweise auf bessere Wirkung bei höherer Dosierung als 4 mg Dexamethason nach orthopädischen Eingriffen.
- ▶ Generell haben die sog. Koanalgetika ihren Stellenwert bei Patienten mit erhöhtem Risiko für starke postoperative oder chronische Schmerzen (s. o.).

27.7 Durchführung

- ▶ Vor Beginn der Narkose Diagnostik auf Vorliegen von Risikofaktoren und Unverträglichkeiten,
- ▶ Information über postoperative Schmerztherapie,
- ▶ Einbeziehen des Patienten in Therapieentscheidungen.

27.8 Mögliche Komplikationen

- ▶ Nichtopioide:
 - Metamizol:
 - Allergie, Knochenmarkdepression, Agranulozytose, Hypotension.
 - Trias Agranulozytose: Fieber, Halsschmerzen, Schleimhautläsionen. Ggf. Hausarzt informieren über stattgehabte Metamizolgabe.
 - NSAR:
 - gastrointestinale Läsionen, Nierenfunktionseinschränkungen.
 - Ibuprofen: bei kardiovaskulären Risikofaktoren maximal 1200 mg/Tag!
 - Diclofenac sollte wegen des erhöhten kardiovaskulären Risikos nicht mehr eingesetzt werden.
 - COX-2-Hemmer: kardiovaskuläre Risikofaktoren, Nierenfunktionseinschränkungen.
 - Paracetamol: Leberfunktionsstörungen.
- ▶ Opioide:
 - Morphin: verstärkte/verlängerte Wirkung bei Niereninsuffizienz.
 - Tramadol: Übelkeit bei schneller (i. v.) Gabe.
- ▶ Koanalgetika:
 - Gabapentin/Pregabalin: Müdigkeit, Sehstörungen, Cave: bei älteren Patienten.
 - Ketamin: Halluzinationen bei höherer Dosierung.

27.9 Postoperatives Management

- ▶ Das Schmerzassessment soll nach einer Operation häufiger (z. B. 4-stündlich) erfolgen, später mindestens 1-mal/Schicht.
- ▶ Viele Experten empfehlen als „Cut-off“-Wert für eine Schmerztherapie Schmerzintensitätswerte von 3–4 (11-teilige NRS).

- ▶ Wahrscheinlich wichtiger als die Schmerzintensität sind jedoch schmerzassoziierte Beeinträchtigungen von Mobilisation, Atmung, Schlaf oder Nahrungsaufnahme. Liegen diese vor, sollte in jedem Fall die Therapie intensiviert werden.
- ▶ Das Prinzip der systemischen Therapie postoperativer Schmerzen beruht auf einem schrittweisen Vorgehen und der Kombination verschiedener Wirkstoffklassen (bisweilen „multimodale Schmerztherapie“ genannt).
- ▶ Bei Operationen mit regelhaft sehr geringen Schmerzen ist oft die bedarfsweise Gabe eines Nichtopioidanalgetikums ausreichend.
- ▶ Bei allen anderen Operationen sollte ein Nichtopioid unter Ausschöpfung der Tagesdosis für einige Tage fest angesetzt werden („Basis“) und mit einem Opioid kombiniert werden, das bei erhöhten Schmerzen bzw. schmerzbedingter Einschränkung von Mobilität, Atmung oder Schlaf unverzüglich angeboten werden kann („Bedarf“).
- ▶ Viele Kliniken ergänzen das Basis-Nichtopioid durch ein niedrigdosiertes Basis-Opioid in oraler retardierter Form (erweiterte Basis). Dadurch sollen seltener Schmerzspitzen auftreten und die Notwendigkeit einer Bedarfsmedikation reduziert werden.
- ▶ Die Bedarfsmedikation kann per PCA-Pumpe oder durch das Personal („nurse controlled analgesia“, NCA) verabreicht werden. Orale Bedarfsmedikation kann auch einfach auf dem Nachtschiff des Patienten bereitgestellt werden.