

## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Anästhesieführung und Besonderheiten .....	2
1.1.	Monitoring.....	2
1.2.	Erweitertes Monitoring .....	2
1.3.	Neuromonitoring.....	3
1.4.	Organisatorische Hinweise für die interdisziplinäre Zusammen-arbeit .....	3
1.5.	Anästhesieführung .....	4
1.6.	Perioperatives Managment der Blutgerinnungsfunktion.....	5
1.7.	perioperative Therapie des erhöhten Hirndrucks (ICP).....	5
1.8.	Luftembolie .....	6
1.9.	Zentraler Diabetes insipidus.....	7
2.	Spezielle Operationen.....	7
2.1.	Neurolyse (Op-Risiko 1).....	7
2.2.	Implantation von Katheterpumpensystemen zur Schmerz- und Spastiktherapie oder Elektroden zur Stimulation des Rückenmarkes oder peripherer Nerven (OP-Risiko 2).....	7
2.3.	Biopsie am N. suralis (OP-Risiko 2).....	7
2.4.	Knochendeckelimplantation (OP-Risiko 2).....	7
2.5.	Chronisches subdurales Hämatom (OP-Risiko 3).....	8
2.6.	Externe Ventrikeldrainage (OP-Risiko 3).....	8
2.7.	Dekompression bei Trigeminus- und Facialisneuralgien (OP-Risiko 3).....	8
2.8.	Eingriffe an der Hypophyse (OP-Risiko 3).....	9
2.9.	Endoskopischassistierte Neurochirurgie (OP-Risiko 3).....	9
2.10.	stereotaktische Biopsie von Hirntumoren (OP-Risiko 3).....	9
2.11.	Ventrikuloperitoneale- /atriale Shunts, bzw. Wechsel (OP-Risiko 3).....	10
2.12.	Operationen an der Wirbelsäule und am Rückenmark (OP-Risiko 3).....	10
2.13.	Supratentorielle Tumorchirurgie (OP-Risiko 3 – 5).....	11
2.14.	Aneurysmaclipping (OP-Risiko 5).....	11
2.15.	Akutes Epidural-/ Subduralhämatom, akute ICB, Impressionsfrakturen des Schädels, akutes Hirnödem mit einer Mittellinienverlagerung (OP-Risiko 5).....	13
2.16.	Wachkraniotomie (OP-Risiko 5).....	14

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

# 1. ALLGEMEINE ANÄSTHESIEFÜHRUNG UND BESONDERHEITEN

## Grundsätze:

- Auswahl „neuroprotektiver“ Anästhetika (TIVA)
- zusätzlich zu Sedierung, Analgesie und Reflexdämpfung bestehen folgende Ziele der Anästhesie:
  - Sicherstellen einer adäquaten Hirnperfusion
  - Aufrechterhalten eines ausreichenden zerebralen Sauerstoffangebotes
  - Vermeiden von ICP-Schwankungen
- Neurologischen Befund bei Übernahme des Patienten überprüfen (GCS, Pupillen, Paresen, Anisokorie) und dokumentieren
- Gerinnungswerte kontrollieren (Quick > 70%, PTT < 50 s, Fibrinogen > 2 g/l, Faktor XIII > 70%)
- bei HWS-Operationen vorher mit dem Operateur klären, ob die Reklination möglich ist, bzw. Videolaryngoskop bereitstellen
- gutes Fixieren des Tubus und der Konnektionsstellen, da intraoperativ kaum zugänglich
- Anlage mehrerer venöser Zugänge, ggf. ZVK, ausreichend verlängern
- Normovolämie anstreben
- Magensonde oral bei Eingriffen > 3 h Dauer, bei HWS- Operationen obligat
- Schutz des Patienten vor Auskühlung beginnt im Einleitungsraum durch Anwenden aktiver Erwärmung
- Schutz der Augen mit Augensalbe und Augenpflaster
- sorgfältiges Abpolstern aller Nervenpunkte
- pneumatische Unter- und Oberschenkelmanschetten bei Eingriffen > 3 h Dauer
- Harnblasenkatheter bei Eingriffen > 3 h Dauer
- Ein entsprechendes Monitoring der Neurologie planen und dokumentieren

### 1.1. MONITORING

- Basismonitoring
- Temperatursonde
- Cuffdruckmesser obligat

### 1.2. ERWEITERTES MONITORING

- Messen der stündlich ausgeschiedenen Urinmenge
- arterielles Blutdruckmessen bei größeren intrakraniellen Eingriffen und bei höherem patientenseitigem Risiko
- kontinuierliches Abschätzen des Volumenstatus anhand der atemabhängigen Undulation des systolischen Blutdruckes (PPV)
- ST-Strecken kontrollieren
- Präkordialer Doppler bei halbsitzender Position. Position der Sonde: mittleres Drittel des Sternums, etwas rechts! (= über dem rechten Vorhof) Lagekontrolle durch zügige Injektion von 20 ml NaCl 0,9 % über den distalen ZVK- Schenkel (Doppler-Geräusch verändert sich)
- **ZVK** primär bei Operationen in halbsitzender Position und Aneurysmaclipping. Punktionsorte: OP-Seite bei HSI-Position, sonst nach Standart
- BGA – Kontrolle nach Beatmungseinstellung, bzw. 1-2 stdl. Kontrolle. Cave: Unterschied bei  $p_{et}CO_2$  und  $p_aCO_2$

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

- Osmolalität und Gerinnungskontrolle bei Bedarf

### 1.3. NEUROMONITORING

#### 1.3.1. SENSIBEL EVOZIERTE POTENTIALE (SEP)

- TIVA, zur besseren Funktionskontrolle relaxansfrei
- Nachrelaxieren nach Rücksprache mit Operateur möglich
- Das Anwenden auch geringerer Mengen volatiler Anästhetika führt häufig zu deutlicher Amplitudenreduktion und damit zu Problemen beim Messen.

#### 1.3.2. HIRNSTAMM-MONITORING

- brainstem auditory evoked potentials (AEP) + SEP + MEP
- TIVA relaxansfrei, kein Nachrelaxieren bei MEP (Fazialis, Schluckakt).
- Eventuell Tubuselektrode nötig - wird vom Operateur am Vortag kommuniziert. Tubuselektrode: Klebeelektrode wird vor der Intubation spiralförmig auf den zu verwendenden Tubus geklebt.
- Platzieren von Nadelelektroden im Mund und Rachen erfolgt gemeinsam mit dem Operateur nach dem Lagern, eventuell laryngoskopisch. Die Tubusfixierung muss danach erneuert werden.

#### 1.3.3. ELEKTROMYOGRAMM (EMG)

relaxansfreie Narkose

#### 1.3.4. KORTIKALES MAPPING

- sensorisch - TIVA
- motorisch - relaxansfreie TIVA
- durch Stimulationsstrom ist die Auslösung von Krampfanfällen möglich, d.h. besondere Aufmerksamkeit des Teams ist erforderlich.

#### 1.3.5. KLINISCH (Z.B. OP AM KLEINHIRNBRÜCKENWINKEL)

- der Patient muss so gelagert werden, dass sein Gesicht intraoperativ beobachtet werden kann (Erkennen von Muskelzuckungen)

### 1.4. ORGANISATORISCHE HINWEISE FÜR DIE INTERDISZIPLINÄRE ZUSAMMEN-ARBEIT

- IOM- Schwestern zu Beginn der Anästhesieeinleitung informieren (Vorlauf ca. 15 min)
- Operateure dann informieren, wenn sie in 10 min im OP-Saal sein sollten
- Lagerung erfolgt gemeinsam mit dem Operateur
- Setzen der Mayfield- Klemme gilt als OP-Beginn
- Anmeldung von postoperativen cCT erfolgt telefonisch durch den Anästhesisten über Tel. 6665
- für Organisation des Transportes und der Transportbegleitung muss der Fach-/Oberarzt informiert werden
- bei einer liegender externer Liquordrainage legt die Operateur fest, wie hoch soll die Drainage angehängt werden
- MAD-Grenzen, medikamentöse Therapie, weitere Interventionen am OP-Ende mit dem Operateur besprechen

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

1.5. ANÄSTHESIEFÜHRUNG

1.5.1. EINLEITUNG

- Tiefe Sedierung mit sicherer Reflexdämpfung und Analgesie.
- Das Anwenden auch geringerer Mengen volatiler Anästhetika führt häufig zu deutlicher Amplitudenreduktion und damit zu Problemen beim Neuromonitoring.
- Medikamente
  - Propofol (1,5 – 3 mg/kg KG)
  - Remifentanyl 0,5 µg/kg/min über 1 – 2 min oder Sufentanyl (0,3 – 0,5 µg/kg KG)
  - Relaxation mit Atracurium 0,5 mg/kg KG.
- Vor dem Setzen der Mayfield-Klemme ausreichende Analgesie gewährleisten
- [PONV Prophylaxe Erwachsene](#), PONV Prophylaxe Kinder siehe [SOP Kinderchirurgie](#)
- CAVE: KEINE Dexamethasongabe bei stereotaktischen Biopsien
- Antibiotika-Prophylaxe. Cave: keine Gabe bei stereotaktischen Biopsien

1.5.2. AUFRECHTERHALTUNG

- Normovolämie, **N**ormotonie, **N**ormothermie, **N**ormokapnie und **N**ormoglykämie anstreben
- TIVA mit Remifentanyl 0,15 – 0,25 – 0,4 µg/kg/min, Propofol 2 % 6 – 12 mg/kg/h
- Neuromonitoring erfordert eine relaxansfreie und bolusfreie Narkose
- bei Blutungsereignissen (Absaugung kontrollieren/Info vom Operateur)  
Gerinnungsfaktorengabe und Tranexamsäuregabe 2g , bzw. bei einer ASS-Therapie DDAVP (Mimirin) 0,3 µg/kg nach Rücksprache mit der Saalaufsicht überlegen
- wiederholte AB- Gabe nach 4h oder Blutverlusten über 1 l

1.5.3. AUSLEITUNG

- Kriterien für Frühextubation:
  - Elektiveingriff
  - ausreichende Schutzreflexe, Patient wach und ansprechbar
  - Normothermie
  - stabile Kreislauffunktion
  - unkomplizierter Operationsverlauf, sonst RS Operateur/Saalaufsicht
- PONV- Prophylaxe für [Erwachsene](#) und [Kinder](#) laut Schema berücksichtigen
- In der Aufwachphase Hypoventilation mit Hyperkapnie ( $p_{et}CO_2 > 5,5$  kPa) vermeiden!
- TOF- Kontrolle (falls letzte Relaxansgabe vor weniger als 2 h erfolgte)
- bei Auffälligkeiten während Ausleitung (neue neurologische Defizite, fehlendes Aufwachen, Anisokorie) Operateur informieren. **Cave:** Nachblutung, Pneumocephalus, Krampfanfall
- Transport nach Kraniotomie und/oder bei erhöhtem Hirndruck mit erhöhtem Oberkörper
- beim Transport und beim Umlagern des intubierten und beatmeten Patienten ist eine ausreichende Narkosetiefe mit optimalem zerebralen Perfusionsdruck zu gewährleisten
- falls der Patient postoperativ für eine Normalstation geplant ist, ein entsprechendes Neuro-Monitoring im AWR planen und dokumentieren

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

### 1.6. PERIOPERATIVES MANAGEMENT DER BLUTGERINNUNGSFUNKTION

Bei allen Operationen an Gehirn und Spinalkanal sind Nachblutungen mit der Gefahr bleibender neurologischer Defizite und einer Reduktion der Lebensqualität des Patienten verbunden. Bei akuten intrakraniellen Blutungen unter Antikoagulation/ Plättchenhemmung oder bei Koagulopathien korreliert das neurologische Outcome u.a. mit der Blutungsgröße. Das Optimieren der Blutgerinnungsfunktion selbst und die Zeitspanne bis zum Erreichen einer suffizienten Gerinnbarkeit tragen zum Verbessern des neurologischen Outcomes des Patienten bei.

Bei präoperativer Einnahme von Thrombozytenaggregationshemmern ist bei Elektiveingriffen individuell und interdisziplinär über das Fortsetzen der Therapie bzw. dem Anpassen zu entscheiden. In Akutsituationen ist ein rasches Anheben der Gerinnungsparameter in den Zielbereich durch Faktorensubstitution indiziert. In dem Fall sind engmaschige Kontrollen der Parameter erforderlich (etwa 2 – 4 stdl. in Abhängigkeit von der Dynamik etwaiger Blutungen, oft weitere Substitution nötig). In Notfallsituationen mit intrakraniellen Blutungen unter dualer Thrombozytenaggregationshemmung ist das Verbessern der Thrombozytenfunktion durch Gabe von 2 g Tranexamsäure intravenös über 30 min und Desmopressin 0,3 µg/kg indiziert.

Bei Wirbelsäuleneingriffen wird in der Regel die Therapie mit low-dose Acetylsalicylsäure fortgesetzt. Für intrakranielle Eingriffe wird in der Regel die Therapie mit ASS pausiert. Über den Zeitpunkt des postoperativen Fortsetzens der ASS-Therapie wird interdisziplinär entschieden.

Bei allen Patienten mit beeinträchtigter Blutgerinnungsfunktion und neurochirurgischen Erkrankungen/ Operationen sollte interdisziplinär eine perioperative intensivmedizinische Betreuung erwogen werden.

### 1.7. PERIOPERATIVE THERAPIE DES ERHÖHTEN HIRNDRUCKS (ICP)

#### 1.7.1. LAGERUNG

- Hochlagern des Oberkörpers. Achtung: Vermeiden eines Blutdruckabfalls (Vasopressoren für ausreichenden CPD)
- Halsgefäße frei machen
- Übermäßiges Beugen des Kopfes nach vorn/hinten vermeiden

#### 1.7.2. ANÄSTHESIE

- TIVA vertiefen: Propofol 8 – 12 mg/kgKG/h + 0,25 – 0,5 µg/kgKG/min Remifentanyl
- nach Rücksprache mit Fach-/ Oberarzt Thiopental-Bolus 250 mg i.v.

#### 1.7.3. VENTILATION

- Hypoventilation unbedingt vermeiden
- Hyperventilation nach Ausschöpfen aller anderen Maßnahmen oder zum Überbrücken in Akutsituationen geeignet: Steigern des AMV zum Senken des  $p_{et}CO_2$  auf ca. 4,0 kPa, darüber hinaus nur in Absprache mit dem Operateur
- Unterschied  $p_{et}CO_2$  und  $p_aCO_2$  beachten

#### 1.7.4. WEITERE MAßNAHMEN

- Osmotherapeutika: Mannitol 125 – 250 ml 15 %/ 70 kg (0,25 – 0,5 – 1 g/kg KG), ggf. Kontrolle der Plasmaosmolarität bei wiederholter Gabe (max. 320 mosm/l)
- 4 – 8 mg Dexamethason alle 6 h i.v., Steroide indiziert zur Reduktion eines perifokalen Hirnödems bei Tumoren

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

- Volumenrestriktion und Tolerieren einer Hypovolämie sind keine Massnahmen zum Senken des erhöhten Hirndrucks!

### 1.8. LUFTEMBOLIE

- durch Lufteintritt in eröffnete venöse Gefäße im OP-Gebiet
- kann bei allen intrakraniellen Eingriffen auftreten, besondere Gefahr bei Operationen in sitzender Position
- Gefahr von paradoxen Luftembolien bei persistierendem Foramen ovale (TTE-Ausschluss präoperativ) mit dem Risiko einer Hirnischämie

#### 1.8.1. SYMPTOME:

- plötzlicher CO<sub>2</sub>-Abfall (viel tiefer als bei isolierter Hypotonie)
- Tachykardie
- Arrhythmien
- Blutdruckabfall
- arterielle Hypoxämie
- Asystolie

#### 1.8.2. MONITORING

- TEE
- endtidale CO<sub>2</sub>-Messung

#### 1.8.3. PROPHYLAXE

- Hochlagern der Beine
- Diagnostik von offen stehenden Venen durch Jugularvenenkompression beidseits (auf Anordnung vom Operateur)
- Normovolämie
- PEEP-Beatmung (8 - 10 mbar)

#### 1.8.4. THERAPIE

- Information an den Operateur über Luftembolie
- Kompression der Jugularvenen beiderseits durch den Anaesthesisten
- Verschluss der offenen Venen durch den Chirurgen
- Absaugen der Luft über Perfusorspritze am ZVK (wird am distalen ZVK-Schenkel angebracht)
- Kopftieflage (nur nach Absprache mit dem Operateur, selten möglich)
- „Wässern“ des OP-Gebiets durch den Operateur
- symptomatische Therapie der HRST

#### 1.8.5. WICHTIGER HINWEIS

Trotz PFO kann der Operateur den Eingriff in halbsitzender Position ausführen wollen. Die Entscheidung darüber obliegt dem Operateur. Dies bedarf einer entsprechenden Aufklärung des Patienten durch den Neurochirurgen.

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

**1.9. ZENTRALER DIABETES INSIPIDUS**

- durch Hemmung der ADH-Sekretion
- Komplikation bei Operationen in Nähe des Hirnstammes, des Hypothalamus oder der Hypophyse

**1.9.1. SYMPTOME**

- Polyurie > 300 – 500 ml/h
- spezifisches Gewicht des Urins < 1004
- $\text{Na}_{\text{Urin}} < 10 \text{ mmol/l}$
- später hypertone Dehydratation

**1.9.2. VORGEHEN BEI VERDACHT AUF DIABETES INSIPIDUS**

- Bestimmung von Na-Konzentration im Urin mittels Kapnometrie (BGA).
- Bei  $\text{Na}_{\text{Urin}} < 10 \text{ mmol/l}$  → Therapie mit Desmopressin (Minirin®) 0,5 - 2 µg als Kurzinfusion über 30 min i.v.
- Labor: Na, K, Serumosmolalität, Elektrolyte im Urin und Urinosmolarität
- Volumensubstitution

**1.9.3. ANTIEPILEPTISCHE THERAPIE**

- Notwendigkeit des intraoperativen Fortführens einer bestehenden antiepileptischen Therapie mit dem Operateur abstimmen
- Therapie so bald wie möglich auf Station fortsetzen

**Bei intraoperativem Anfall**

- Maßnahmen durch den Operateur: Spülung der OP-Region mit Eiswasser
- Anästhesie vertiefen: dazu Propofol-Bolus (z.B. 50 mg Propofol)
- 1000 mg Levetiracetam i.v.
- Oft ist ein kurzfristiges Anpassen der Beatmung mit Erhöhen des AMV erforderlich.
- postoperative Therapie am OP-Ende besprechen

**2. SPEZIELLE OPERATIONEN**
**2.1. NEUROLYSE (OP-RISIKO 1)**

- LM bzw. LSIB nach Absprache mit dem Operateur

**2.2. IMPLANTATION VON KATHETERPUMPENSYSTEMEN ZUR SCHMERZ- UND SPASTIKTHERAPIE ODER ELEKTRODEN ZUR STIMULATION DES RÜCKENMARKES ODER PERIPHERER NERVEN (OP-RISIKO 2)**

- Lokale oder Allgemeinanästhesie (ITN)
- Operation in Seitenlage oder Bauchlage

**2.3. BIOPSIE AM N. SURALIS (OP-RISIKO 2)**

- Lokale oder im Allgemeinanästhesie (ITN)
- Operation in Bauchlage

**2.4. KNOCHENDECKELIMPLANTATION (OP-RISIKO 2)**

- Patienten am meisten mit groben neurologischen Defizite
- oft eine permanente Tracheostoma, vor der Einleitung Dichtigkeitstest und Anpassung an die Beatmungsschläuche prüfen, bzw. die Trachealkanüle austauschen

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	



- vor Operation das Vorhandensein des gefrorenen Knochendeckels prüfen
- Wach-Koma- Patienten entwickeln in Narkose eine therapiebedürftige Hypotonie (Noradrenalin-Perfusor vorbereiten)
- 2-stündige Überwachung im AWR, Verlegung nach der Kontrolle der Neurologie

## 2.5. CHRONISCHES SUBDURALES HÄMATOM (OP-RISIKO 3)

### 2.5.1. BESONDERHEITEN

- Unterschiedliche klinische Symptomatik in Abhängigkeit vom Hirndruck
- Meist dringlicher Eingriff: Bohrlochtrepantation und Ausspülen des Hämatoms
- Dauer ca. 70 – 120 min
- am meisten ältere, multimorbide Patienten mit einer blutverdünnenden Therapie

### 2.5.2. PRÄOPERATIV

- neurologischen Status dokumentieren
- Gerinnung kontrollieren bzw. Ziel-Werte mit dem Chirurgen besprechen, ggf. optimieren

### 2.5.3. ANÄSTHESIEFÜHRUNG

- Patienten sind per Definition nicht nüchtern, Succinylcholin ist relativ kontraindiziert
- ITN mit TIVA
- Normotonie, Normoventilation, Normovolämie, Normothermie, Normoglykämie
- Postoperatives Betreuen in Abhängigkeit vom neurologischen Status ggf. auf Intensivstation
- MAD > 70 mmHG anstreben
- Cave: postoperative kognitive Störungen

## 2.6. EXTERNE VENTRIKELDRAINAGE (OP-RISIKO 3)

### 2.6.1. MONITORING UND VORBEREITUNG

- Bei Notfallpatienten mit akuter Hirndrucksymptomatik entsprechende Grundsätze beachten
- OP-Dauer 30 min
- Erweitertes Monitoring bei Hirndruck und in Abhängigkeit vom individuellen Risiko (kein Zeitverlust !)

### 2.6.2. ANÄSTHESIEFÜHRUNG

- TIVA
- auf ausreichenden zerebralen Perfusionsdruck achten
- postoperatives Betreuen auf der Intensivstation
- postoperative Handhabung der Drainage besprechen (Liquoguard® oder Beutelsystem, Arbeitshöhe, Ableitung geöffnet oder geschlossen)

## 2.7. DEKOMPRESSION BEI TRIGEMINUS- UND FACIALISNEURALGIEN (OP-RISIKO 3)

- ITN, arterielle Druckmessung, Harnblasenkatheter
- Operation in Bauchlage
- Vorbereitung wie bei Kraniotomie, IOM

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	



**2.8. EINGRIFFE AN DER HYPOPHYSE (OP-RISIKO 3)**
**2.8.1. BESONDERHEITEN**

- transnasaler Eingriff gemeinsam mit HNO
- Es werden hormoninaktive und hormonproduzierende Tumoren unterschieden. Präoperativ regelmäßige Mitbehandlung durch Endokrinologen – Empfehlungen beachten.
- bei Hypophyseninsuffizienz Substitutionstherapie nach [Hydrocortisonschema](#) durchführen
- auf eine mögliche Makroglossie beachten

**2.8.2. ANÄSTHESIEFÜHRUNG**

- TIVA, WB-Tubus sorgfältig fixieren und nach unten ableiten,
- Rachentamponade
- Arterielle Blutdruckmessung, bei ASA I-II Patienten eine nichtinvasive Blutdruckmessung möglich
- Arme beidseits anlagern, OK leicht erhöht lagern, Fixation mittels Gurt in Brusthöhe
- Aktives Erwärmen des Patienten sofort nach Übernahme im Einleitungsraum
- Harnblasenkatheter mit Urinmessung
- 2 großlumige iv-Zugänge, 1 20G-Zugang mit Noradrenalin-Perfusor bestücken
- Laborkontrollen nach Bedarf
- Extubation im Saal bei unkompliziertem OP-Verlauf, sonst in Absprache mit dem Operateur
- postoperatives Betreuen auf Intensivstation

**2.9. ENDOSKOPISCHASSISTIERTER NEUROCHIRURGIE (OP-RISIKO 3)**

- Tumoren am Ventrikelsystem des ZNS
- Vorbereitung wie bei Kraniotomie

**2.10. STEREOTAKTISCHE BIOPSIE VON HIRNTUMOREN (OP-RISIKO 3)**

In Abhängigkeit vom Befund werden zwei Verfahren angewendet:

- "rahmenlos": mit Navigation durch "VarioGuide", ohne präoperatives CT
- "rahmenbasiert": mit präoperativem cCT

Das Verfahren wird vom Operateur im OP-Plan festgelegt, im SAP dokumentiert und das cCT am Vorabend angemeldet

**2.10.1. VORBEREITUNG UND MONITORING**

- bei rahmenbasierter stereotaktischer Biopsie die cCT- Anmeldung prüfen (Tel. 6665)
- Einleitung erfolgt im Op-Saal, bei rahmenbasierter Biopsie wird der Patient in Narkose in das CT gebracht.
- Basismonitoring
- 2 Flexülen
- intraoperativ geringes Blutungsrisiko, postoperativ Nachblutungsgefahr relativ hoch

**2.10.2. NARKOSEFÜHRUNG**

- TIVA mit Normovolämie, Normothermie, Normokapnie, Normotonie
- Dexamethason erst nach Beendigung der Probenentnahme applizieren (kortikoidbedingte Beeinflussung der Biopsate mit der Gefahr von Fehldiagnosen)

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

- keine Antibiose ohne Anordnung vom Operateur
- bei supratentorieller Biopsie: CCT nach 4 – 6 h Überwachung im Aufwachraum, eine Überwachung auf Intensivstation ist nur selten bei hirnbasisnahem und infratentoriellem Prozess erforderlich
- bei postoperativ neu aufgetretenen neurologischen Defiziten sofort Information an Operateur
- CCT muss vor Entscheidung über mögliche Verlegung auf Normalstation vom Operateur besehen worden sein.
- Geplante CTs werden durch die Station 15 begleitet.

## 2.11. VENTRIKULOPERITONEALE- /ATRIALE SHUNTS, BZW. WECHSEL (OP-RISIKO 3)

### 2.11.1. BESONDERHEITEN

- Vorbestehender chronischen Hydrozephalus (angeboren/posttraumatisch u. s. w.)
- meist liegende externer Ventrikeldrainage oder Shunt
- OP-Dauer 60 min
- oft Patienten mit schwerem neurologischem Defizit
- bei Patienten mit Tracheostoma: überprüfen, ob der Cuff dicht ist bzw. Kanüle austauschen
- Trachealkanüle vom Operateur annähen lassen
- Versenken des peritonealen Shuntanteils laparoskopisch durch Viszeralchirurgen

### 2.11.2. ANÄSTHESIEFÜHRUNG

- TIVA
- postoperatives Betreuen auf peripherer Station möglich

## 2.12. OPERATIONEN AN DER WIRBELSÄULE UND AM RÜCKENMARK (OP-RISIKO 3)

**Vor jeder Operation unbedingt das Ausmaß des geplanten Eingriffes und die erforderliche Lagerung, bzw. Neuromonitoring eruieren! Vorbestehende neurologische Defizite dokumentieren!**

### 2.12.1. LUMBALE BANDSCHEIBEN-OP

#### Monitoring und Vorbereitung

- Basismonitoring
- Magensonde bei OP über 3h
- Harnblasenkatheter bei OP-Dauer > 3 h
- 2 i. v. Zugänge, davon 1x 18G oder größer

#### Anästhesieführung

- entsprechend dem Standard für [Wirbelsäulenchirurgie](#)

### 2.12.2. ZERVIKALE BANDSCHEIBEN-OP/ "CLOWARD"/ BS-PROTHESE ETC

#### Monitoring und Vorbereitung

- OP Dauer 120 – 180 min
- Magensonde
- in ausgewählten Fällen Neuromonitoring (rechtzeitig bestellen!)
- OP in Rückenlage mit angelagerten Armen unter Zug, operativer Zugang von rechts
- Bei stark eingeschränkter Beweglichkeit der HWS oder hochgradiger Gefahr neurologischer Schäden (RS Operateur) eine Intubation mit dem Videolaryngoskop planen, fiberoptische Wachintubation als Mittel der 2. Wahl möglich
- Tubus und Magensonde links fixieren

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

- Basismonitoring
- Kontinuierliche Cuffdruckmessung
- HBK bei OP-Dauer > 3 h
- 2 großlumige + 1 20 G intravenöse Zugänge

**Anästhesieführung**

- keine Nachrelaxierung, bei IOM keine Analgetika/Anästhetika- Bolusgaben
- Nach Einsetzen des Sperrers durch den Operateur soll der Cuffdruck < 30 mbar sein (beugt Läsion des N. laryngeus recurrens vor), ggf. Beatmung anpassen, regelmäßige Kontrollen und Dokumentation
- für eine ausreichende Schmerztherapie sorgen, bzw. Morphin- Bolus vor der Ausleitung verabreichen
- postoperativ primär Normalstation planen

**2.13. SUPRATENTORIELLE TUMORCHIRURGIE (OP-RISIKO 3 – 5)**
**2.13.1. MONITORING UND VORBEREITUNG**

- Basismonitoring
- Aktive Erwärmung ab Übernahme des Patienten in den Vorbereitungsraum
- arterielle Blutdruckmessung
- ZVK-Indikationen prüfen
- Blasenkatheter mit stündlicher Messung der Diurese
- Antithrombosemanschetten
- sorgfältige Lagerung
- OP in Rückenlage, Kopf, Hals und Abdomen bleiben zugänglich
- Neuromonitoring
- Neurologischer Status dokumentieren

**2.13.2. NARKOSEFÜHRUNG**

- TIVA mit ausreichender Analgesie, Bolus-Gabe vermeiden, keine Nachrelaxierung
- Vor Setzen der Mayfield-Klammer Narkose mit Remifentanyl vertiefen
- Nach Duraeröffnung und Präparation am Hirngewebe sinkt meist der Opiat-Bedarf – Dosisreduktion in Anpassung an die Herzfrequenz (Ziel-Hf: 50 – 60 / min) ist möglich
- Normovolämie, Normothermie, keine Hyper/Hypokapnie
- Blutdruckanstiege vermeiden, mit Operateur Ziel-RR-Bereich abstimmen
- auf erhöhte Blutverluste achten, bzw Gerinnung kontrollieren und optimieren
- auf Stundendiurese achten
- Extubation möglichst unmittelbar postoperativ; (). Bei verlängertem Aufwachen äußere Ursachen (Nachblutung, Krampfanfall, Pneumoencephalus, Elektrolytstörung) in Rücksprache mit Fach-/ Oberarzt und Operateur ausschließen
- postoperativ INT – Bett

**2.14. ANEURYSMACLIPPING (OP-RISIKO 5)**

 Aneurysmacoiling siehe [Anästhesie in der Angiographie](#)
**2.14.1. ZIELE**

- striktes Vermeiden von Blutdruckspitzen
- Aufrechterhalten eines hochnormalen MAP
- Möglichkeit zum raschen RR-Senken bei unerwarteter Ruptur
- Neuroprotektion

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

**2.14.2. PRÄMEDIKATION**

- Keine bei bestehenden Bewusstseinsstörungen
- Bei wachen Patienten ausreichendes Sedieren zum Vermeiden einer Hypertonie
- präoperativer neurologischer Status dokumentieren

**2.14.3. PHASE 1 – EINLEITUNG**
**Vorbereitung**

- Propofol-Perfusor
- Remifentanil-Perfusor
- Sufentanil zur Einleitung als Bolus
- Noradrenalin-Perfusor
- Nimodipin-Perfusor
- parat halten (Aufziehen auf AO): Urapidil, Thiopental, Mannitol, Dexta 40 mg, ICG 25 mg
- BairHugger
- Cell Saver
- Invasive Blutdruckmessung
- ZVK 3-lumig
- 1 – 2 weitere iv-Zugänge, davon min. 1 x 16 G
- Temperatursonde
- Magensonde
- Blutprodukte in Bereitschaft abfragen

**Einleitung**

- Blutdruckspitzen über 150 – 160 mmHG vermeiden!
- Induktion der Anästhesie mit Sufentanil-Bolus, Propofol, Atracurium
- Orale Intubation
- Augensalbe, Augenpflaster, orale Magensonde
- Installieren der invasiven Blutdruckmessung, ggf. Ausgangs- BGA abnehmen
- ZVK-Anlage (3-lumig)
- Nimodipin über medialen Schenkel kontinuierlich 5 ml/h i.v. für 1 h, danach wenn möglich auf 10 ml/ steigern, separat laufen lassen
- Harnblasenkatheter mit Stundenurinmessung

**2.14.4. PHASE 2 – VOR SCHNITT**

- Lagern, Druckstellen polstern
  - Zugänge, Tubus und Monitoring kontrollieren, Leitungen beschriften
  - Opiat-Bolus unbedingt **vor** Setzen der Mayfield-Klammer verabreichen
  - Neuromonitoring installieren
  - Blutentnahme für BGA im OP zum Bestimmen des individuellen  $\Delta\text{CO}_2$
  - Wenn Hypothermie erwünscht ist: Zieltemperatur 34 °C
  - BairHugger® mit Raumtemperatur, bei 34,5 °C aktive Kühlung beenden
  - Bei weiterem Temperaturabfall mit aktiver Wärmezufuhr beginnen
- Cave:** Kältediurese, Gefahr der Hypovolämie, Hyponatriämie, Gerinnungsstörung
- Osmotherapie nach Anordnung des Operateurs mit Mannitol
  - übliche Dosis = 1,5 – 2 g Mannit/kg Körpergewicht
  - über 30 - 60 min infundieren

**2.14.5. PHASE 3 – OPERATION**

- tiefe i.v. Anästhesie bis zum burst-suppression-Muster im EEG, ggf. Anpassen der Propofol-Laufrate bis 12 mg/kgKG/h und Remifentanil-Laufrate bis 0,5 – 1,0 µg/kgKG/h. Wenn Anästhesie immer noch zu flach: 100 – 150 mg Thiopental-

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

Bolus, ggf. Thiopental mit 5 ml/h über Perfusor.

- Normoventilation mit  $p_a\text{CO}_2$  im unteren Normbereich (3,8 – 4,0 kPa) anstreben
- RR systolisch 120 – 140 mmHg, MAP  $\geq$  90 mmHg
- Bei RR-Abfall Noradrenalin-Infusionsrate anpassen
- bei therapierefraktärer Hypotonie Nimodipin reduzieren
- Urapidil bei Hypertension
- Kontrollierte Hypotension nur nach Rücksprache mit dem Operateur
- Normovolämie anstreben
- BGA-Kontrolle 1-2 stdl.
- bei Bedarf Gerinnungsfunktion kontrollieren

### Clipping

- Bei temporärem Clipping RR hochnormal halten, MAP mindestens 90 mmHg,  $F_i\text{O}_2$  1,0
- Zur ICG-Angiografie 25 mg ICG mit 5 ml Lösungsmittel auflösen, über peripheren Zugang spritzen, nicht nachspülen. Wichtig: Die ICG-Injektion kann die  $S_a\text{O}_2$ -Messung stören. Der angezeigte  $S_a\text{O}_2$ -Abfall ist ein Artefakt.
- Nach erfolgreichem Clipping und ICG-Angiografie oder Flowmessung kann die Anästhesietiefe wieder reduziert werden
- Wiedererwärmung starten

### Vorgehen bei Ruptur

- RR-Zielbereich mit Operateur abstimmen
- Zur kurzzeitiger Hypotonie Urapidil verabreichen
- Gerinnungsfunktion optimieren bzw. Gerinnungsfaktoren verabreichen
- Zielwerte:
  - Quick  $>$  70%
  - PTT  $<$  50 s
  - Fibrinogen  $>$  2 g/l
  - Faktor XIII  $>$  70%
  - $\text{Ca}^{2+}$  1,2 – 1,4 mmol/l

## 2.14.6. PHASE 4 – POSTOPERATIV

- Kontroll-Angiografie meist unmittelbar postoperativ geplant
- Transport in Allgemeinanästhesie zur Angiographie und dann auf Intensivstation
- Nimodipin nach Absprache mit dem Operateur auslaufen lassen

## 2.15. AKUTES EPIDURAL-/ SUBDURALHÄMATOM, AKUTE ICB, IMPRESSIONSFRAKTUREN DES SCHÄDELS, AKUTES HIRNÖDEM MIT EINER MITTELLINIENVERLAGERUNG (OP-RISIKO 5)

### 2.15.1. EINFÜHRUNG

- lebensbedrohliche Situation, die zügiges Handeln erfordert (vitale Indikation)
- OP: Blutungsentlastung, ggf. Kraniektomie und Duraerweiterungsplastik
- Neurologischen Befund bei Übernahme des Patienten in den OP dokumentieren (GCS, Pupillen, Anisokorie),
- Patienten haben i.d.R. Zeichen des erhöhten ICP
- Optimierung der Blutgerinnung oft simultan zur Anästhesievorbereitung erforderlich (Ziele: Quick  $>$  70%, PTT  $<$  50 sec, Fibrinogen  $>$  2 g/l, Faktor XIII:  $>$  70%, Thrombozyten  $>$  70 Gpt/l ), 2 – 4 EK in Bereitschaft
- Operateur rechtzeitig über Eintreffen des Patienten informieren! „Time is brain!“
- Möglichst Hilfsperson für Anästhesieteam aus Anästhesist und Pflegekraft hinzuziehen
- Fach- / Oberarzt informieren, wenn Patient im OP eintrifft

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

**2.15.2. MONITORING / VORBEREITUNG**

- Häufig simultanes Vorbereiten durch Anästhesie und Operateur m OP-Saal
- Primär Intubation und tiefe Anästhesie
- arterielle Blutdruckmessung ist indiziert
- Mindestens 1 großlumiger i.v.-Zugang > 17 G, wenn ZVK-Anlage notwendig, bevorzugt V. femoralis simultan zur OP
- Installation der invasiven RR-Messung ggf. des ZVK/ HBK soll OP nicht verzögern
- Noradrenalin-Perfusor bereithalten

**2.15.3. NARKOSEFÜHRUNG**

- ITN mit TIVA bei erhöhtem Hirndruck
- Beatmung mit Normoventilation
- Bei exzessiv erhöhtem ICP kein RR-Senken!
- Nach Druckentlastung oft kritische Hypotonie! – Vasopressor bereithalten – Volumensubstitution. Je nach Blutungslokalisation sind massive Blutverluste möglich!
- Regelmäßige Kontrollen der Gerinnungsparameter, ggf. Optimieren
- Postoperatives Betreuen auf Intensivstation erforderlich, am meistens Übergabe sediert, intubiert, beatmet (RS Operateur)

**2.16. WACHKRANIOTOMIE (OP-RISIKO 5)**

Die Wachkraniotomie ermöglicht eine maximale Tumorentfernung mit minimalem Risiko auf funktionellen Schaden bei Hirntumoren, die sich in unmittelbarer Nähe zu funktionell relevanten Hirnarealen befinden. Diese maximale Resektion ist prognostisch günstig für den Patienten. Dabei soll die sprachliche Kooperationsfähigkeit beurteilt werden, um eine erfolgreiche intraoperative Sprachtestung zu gewährleisten und zum anderen ein objektives Vergleichsmaß für eine eventuelle postoperativ bestehende Sprachstörung generiert werden.

Für den Anästhesisten birgt die Wachkraniotomie zahlreiche Herausforderungen, die sich vor allem durch das Fehlen der Vorteile einer Allgemeinanästhesie (gesicherter Atemweg, unterdrückte Reflexe) und die Risiken der Neurostimulation (Auslösen epileptischer Anfälle) erklären. Die Anforderungen an die Neuroanästhesie bestehen in der Gewährleistung optimaler Operationsbedingungen mittels eines adäquaten Analgosedierungsgrades und einer stabilen Hämodynamik, wobei eine gute Balance zwischen individuell ausreichender Analgesie und

Erhalt der Spontanatmung bei atemdepressiver Wirkung der Schmerzmedikation gefunden werden muss. Das anästhesiologische Management beinhaltet das kontinuierliche Monitoring von EKG, Atemfrequenz, endexpiratorischem CO<sub>2</sub>, Blutdruck, Körpertemperatur und pulsoxymetrischer Sauerstoffsättigung.

Die Operation folgt einem dreiphasigen Ablauf, der mit den Worten „Schlaf-Wach-Schlaf/Wach“-Technik beschrieben werden kann. Für die „Schlaf“-Phasen der Operation wird RAMSAY Stufe 5 bis 6 angestrebt, wobei keine Reaktion auf Schmerzreize erfolgen darf. Für die „Wach“-Phasen wird RAMSAY Stufe 2 bis 3 anvisiert, wobei der Patient bei Bewusstsein, ruhig und kooperativ sein soll. Vokalanästhesie – das gute ablenkende Gespräch mit dem Patienten – ist essenzieller Baustein des Anästhesieregimes.

Eine kraniale Leitungsblockade ist die Voraussetzung der operativen Analgesie. Die Analgesie wird durch kontinuierlich intravenös appliziertes Remifentanil supplementiert. Nach Eröffnung des Schädels und der Dura mater erfolgt nach Überführung des Patienten in den „Wach“-Zustand am freigelegten Kortex die Sprachtestung. Hierfür werden die Propofol- und Remifentanilzufuhr entweder vollständig unterbrochen oder auf einem niedrigen Level weitergeführt

Das von uns seit Jahren praktizierte, relativ minimalistische Regime mit dem kontinuierlich spontanatmenden Patienten unter Sauerstoffinsufflation ist sicher und erfolgreich.

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	



**2.16.1. NACHTEILE**

- dauert länger
- technische Probleme
- Krampfanfälle 10 – 20%
- Nur für ausgesuchte Patienten sinnvoll und möglich
- personalaufwendig
- Neuropsychologie – präoperative Vorbereitung
- Subdurale Hämatome bei großer Kraniotomie

**2.16.2. PRÄMEDIKATION**

Ein ausführliches, freundliches Aufklärungsgespräch ist Voraussetzung für das Bilden einer tragfähigen Arzt-Patient-Bindung. Unbedingt ist für eine ruhige Gesprächsatmosphäre zu sorgen. Die Mitwirkung des Patienten während des Eingriffs basiert auf einer guten Vorbereitung. Prämedikationsgespräche von 30 – 60 min Dauer sind die Regel. Die üblichen Regelungen bezüglich Nüchternheit und Nikotinkarenz (klare Flüssigkeit bis 2 h vor OP-Beginn) müssen liberal angewendet werden. Die Mitnahme von Gebissprothesen, Brillen und Hörgeräten in den OP ist erforderlich, um neuropsychologisches Monitoring zu ermöglichen.

**Medikation**

- am präoperativen Abend: Midazolam 7,5 mg + 300 mg Ranitidin p.o.
- am OP-Tag: 2 – 3 µg/kg Clonidin p.o. + 150 mg Ranitidin p.o.

**2.16.3. VORBEREITUNG**

- Vorhandensein von Vakuum-Matratze + Polsterauflage prüfen. Die Vakuum-Matratze muss mit dem oberen Rand und Inhalt am Hinterkopf des Patienten enden, damit eine solide Rückenlehne als Stütze geformt werden kann.
- Sofort nach Ankunft wird der Patient erwärmt. Für ruhige Atmosphäre im Einleitungsraum sorgen, möglichst die Elemente der patientenzentrierten Kommunikation anwenden
- Steril an die OP-Schwester: für die Lokalanästhesie durch den Operateur im Bereich der Pins und des Hautschnittes:
  - Naropin 7,5%: 40 ml (300 mg), nach Absprache auch mit Adrenalin 0,2 ml (5 µg/ml) zur Infiltrationsanästhesie
  - Dosis: 3 mg/kg als Einzeldosis, Repetition bis zu 1,5 mg/kg nach frühestens 60 min
  - Lidocain 1 %: 10 ml für Dura
- Vorhandensein von Eiswasser prüfen

**2.16.4. EINLEITUNG**

- Übliche Anästhesieeinleitung ohne langwirkenden Medikamente, LAMA- Platzierung nach Standart
- Remifentanil-Perfusor mit 100 µg/ml + Propofol-Perfusor 2%. Ziel: TIVA mit Remifentanil 0,15 – 0,25 – 0,3 µg/kg/min, Propofol 2 % 6 – 8 mg/kg/h
- ZVK- Anlage nach Standart, arterielle Druckmessung, rektale Temperaturmessung
- Infusionstherapie: Jonosteril 1/1 über Infusomat mit 250 ml/h als Basis plus Verlustenausgleich
- Keine Augensalbe, sondern feuchte Kompressen o.ä.
- NA-Perfusor für MAD größer 65 mmHg
- bereits nach der Anleitung folgende Medis verabreichen:
  - Dexamethason 4 – 8 mg
  - Ondansetron 4 mg
  - Metamizol 1 – 2 g nach Gewicht
  - Antibiotikum nach Standart

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	



- Levetiracetam 1g
- Mannitol 125 – 250 ml. nach Gewicht
- Lagerung im Saal primär so, dass Kopf, Gesicht und Gesichtsfeld des Patienten frei sind
- Auf für den Patienten bequeme Position achten. Die Schultern müssen bds. durch die Vakuummatratze (VM) abgestützt werden, hinter die VM muss links ein Keil platziert werden. Operationstisch leicht quer abstellen, es sollte genug Platz für das Neuromonitoring und einen Tisch mit dem Laptop bleiben. Der Platz am Arm des Patienten rechts wird für Sprachmonitoring benötigt. Das Narkosegerät am rechten Fußende platzieren.
- Bügel schräg von links
- Vor dem Abdecken Sauerstoffsonde mit Pflaster im Gesicht fixieren (auf LAMA-Fixierung achten)
- Kapnographiesonde evtl. nasal fixieren

### 2.16.5. INTRAOPERATIV

- TIVA nach Standard bis zur Duraeröffnung. Nach der Ankündigung vom Operateur TIVA stoppen.
- Weitere Schmerztherapie bei Bedarf mit Remifentanyl 20 µg/ml bis zu 0,05 µg/kg/min (4 – 10 ml/h)
- Nach ca. 6 – 12 min wird der Patient wach und kann nach dem Erfüllen der Extubationskriterien extubiert werden.
- Sauerstoffinsufflation mit Kapno-Messung aktivieren. Nach dem vollständigen Erwachen wird die Sprachtestung durch die Neuromonitoringschwester begonnen.
- Patient kann schluckweise Tee/Wasser trinken.
- Nach Ende der Sprachtestung kann bei Bedarf die Anästhesie erneut vertieft werden: Analgosedierung mit Propofol (ca. 3 mg/kgKG/h) + Remifentanyl
- Cave:
  - Meist ermüden die Patienten während der OP und brauchen nur Ruhe und keine Narkose
  - Bei respiratorischen Problemen oder Incompliance Analgosedierung + Reintubation(LAMA)
  - Primär bei epileptischen Anfällen Spülung mit Eiswasser durch den Operateur, ggf. Levetiracetam oder Phenytoin mit Absprache mit dem Operateur verabreichen

## 2.17. PÄDIATRISCHE NEUROCHIRURGIE (OP-RISIKO 99)

### 2.17.1. EINFÜHRUNG

- setzt Erfahrung in der Neuro- und Kinderanästhesie voraus
- Besonders auf Wärmemanagement beachten
- Eine Normovolämie nach unseren Standard [SOP Kinderanästhesie](#) anstreben

### 2.17.2. VENTRIKULO-PERITONEALE /-ATRIALE ABLEITUNG

- operatives Vorgehen wie im **Kapitel 2.15** beschrieben
- Durch Kleinheit der Verhältnisse und Gefahr des Wärmeverlustes besondere Anforderungen an Lagerung und Wärmemanagement.
- Durchführung in ITN als TIVA
- postoperativ Verlegung aus dem Aufwachraum in das FMK: der Operateur klärt in Vorbereitung des Eingriffes die weiterbetreuende Station. Eine direkte Verlegung auf Kinderintensivstation ist möglich.

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	

**2.17.3. KRANIOTOMIE/ TUMORCHIRURGIE**

- interdisziplinäre Planung des Vorgehens am OP-Tag
- bei unmittelbar präoperativ geplanten MRTs: Einleitung im OP-Saal und Transport in Narkose zur Untersuchung (organisatorische Absprache mit der Radiologie erforderlich)
- Kinder < 2 Jahre werden nicht in der Mayfieldklammer gelagert
- Polsterung und Schutz vor Auskühlung durch Umwicklung der Extremitäten mit "Wattebinde" sehr effektiv
- immer ausreichend EK's in Bereitschaft, 1 EK zu OP-Beginn im OP-Saal bereithalten

**Monitoring**

- Basismonitoring
- arterielle Blutdruckmessung nach Rücksprache mit Facharzt/Oberarzt,
- Harnblasenkatheter mit Stundenurinmessung

**2.17.4. POSTOPERATIV**

- (Extubation)
- Verlegung auf Intensivstation

	letzte Bearbeitung:	Prüfung:	Freigabe:	letzte Gültigkeitsprüfung:
Name:	Maiwald, Oliver	Morsbach, Kai-Uwe	Liebl-Biereige, Simone	24.01.2022
Datum:	17.01.2022	24.01.2022	24.01.2022	