

● Notfall Checklisten Anästhesie

unter Verwendung des **Emergency Quick Reference Guide**
der
Europäischen Gesellschaft für Anästhesie (ESA)

Sven Staender (CH)
Andrew Fairley-Smith (GB)
Guttorm Bratteboe (NOR)
David Whitaker (GB)
Jannicke Mellin-Olsen (NOR)



● Notfall Checkliste Anästhesie

Notfallsituationen bewirken ein verändertes Wahrnehmungsvermögen, verringerte Konzentrationsfähigkeit und machen anfällig für Ablenkungen. Die Entscheidungsfähigkeit ist reduziert, drohende Gefahren werden möglicherweise nicht rasch genug erkannt. In solchen Momenten unterstützen Checklisten eine problemorientierte Vorgehensweise: sowohl in der Routine, als auch bei Zwischenfällen.

Die „*Helsinki Deklaration zur Patientensicherheit in der Anästhesie*“ fordert unter anderem die unmittelbare Verfügbarkeit von SOPs (standardisierte Verfahrensanweisungen) für Notfallsituationen, um Anästhesiepersonal in kritischen Phasen optimale Unterstützung zu geben.

Die vorliegenden „Notfall-Checklisten Anästhesie“ wollen als Gedächtnisstütze für *kritische* Situationen verstanden werden; während der laufenden Behandlung sollte ein Teammitglied alle Punkte der Reihe nach vorlesen und damit die anderen unterstützen.

Die Checklisten wurden in enger Anlehnung an den *Emergency Quick Reference Guide* der ESA erstellt und überarbeitet. Selbstverständlich können und sollen die Checklisten an die Erfordernisse der eigenen Institution angepasst werden. Für Anregungen und konstruktive Hinweise sind die Autoren jederzeit dankbar.

Sven Staender
Maennedorf, CH
ESA, Patient Safety Committee

Helmut Trimmel
Wiener Neustadt
ÖGARI, AG Patientensicherheit

Schwierige Maskenbeatmung	4
Unerwartet Schwieriger Atemweg	5
Erhöhter Beatmungsdruck	6
Laryngospasmus	8
Schwerer Bronchospasmus	9
Aspiration	10
Anaphylaxie	11
Sättigungsabfall	12
Hypotension	13
Hypertension	14
Hypokapnie	15
Hyperkapnie	17
Bradykardie	18
Tachykardie	19
Massentransfusion	20
Transfusionsreaktion, hämolytisch	22
Hyperkaliämie	23
Myokardischämie intraoperativ	24
Lokalanästhetika Intoxikation	25
Luftembolie	26
Maligne Hyperthermie	27
Reanimation Neugeborener	29
PPH Algorithmus	30
Hinweise zur Aktualisierung / Impressum	32

● Schwierige Maskenbeatmung

- 1
- **Hilfe rufen**

- 2
- **100% O₂, hoher Frischgasflow**

- 3
- **Optimierungsmaßnahmen**

- *Guedel-Tubus*
- *„Schnüffelposition“ (zusätzliches Kissen unterlegen)*
- *2-Personen-Technik (1. Person beide Hände an der Maske, 2. Person am Beutel)*

- 4
- **weiter Leckage / schlechte Füllung des Beutels**

- *Versuch Larynxmaske oder alternativ Larynxtubus*
- *1 (!) Intubationsversuch bei ausreichender Narkosetiefe wenn erfolglos,*
☞ *weiter mit „Algorithmus Unerwartet Schwieriger Atmenweg“ (Seite 5)*

- 5
- **geringe Leckage, aber hoher Atemwegswiderstand**

☞ **Checkliste „Erhöhter Beatmungsdruck“ (Seite 6)**

☞ **Checkliste „Laryngospasmus“ (Seite 8)**

● Unerwartet Schwieriger Atemweg

- 1
 - **Maximal 2 Intubationsversuche – Hilferuf !**
- 2
 - **100% O₂, hoher Frischgasflow**
- 3
 - **Eigener Algorithmus**
basierend auf

Bitte hier den eigenen Algorithmus einfügen

● Erhöhter Beatmungsdruck (1)

Unterscheide:

1 • Kreissystem

- *Einstellung Ventilator*
- *abgeklemmter oder abgeknickter Schlauch im Kreissystem*
- *defektes Ventil im Kreissystem*
- *Überdruckventil verklemmt*
- *Defekt im O₂-Flush*

2 • Atemweg

- *Laryngospasmus (falls nicht intubiert)*
- *Position Tubus, Larynxmaske oder Larynxtubus*
- *Tubusgrösse*
- *Tubus blockiert, abgeklemmt (z.B. Patient beisst zu, Tubus oder Schlauchsystem geknickt)*

3 • Patient

- *Bronchospasmus*
- *Laryngospasmus (falls nicht intubiert)*
- *Pneumothorax*
- *Pneumoperitoneum*
- *Tracheale Pathologie*
 - *Fremdkörper (z.B. Kaugummi)*
 - *Schleim / Sekret*
 - *Tumor*
 - *Mediastinalemysem traumatisch*
- *Thoraxwandrigidität*
- *Adipositas*
- *Alveoläre Pathologie*
 - *Ödem*
 - *Fibrose*
 - *Kontusion*
 - *Infektion*
 - *ARDS*

4 • am häufigsten

- *Ungenügende Narkosetiefe*
- *Ungenügende Muskelrelaxation*
- *Position künstlicher Atemweg (Tubus zu tief?)*
- *Laryngospasmus (falls nicht intubiert)*
- *Einstellungen am Beatmungsgerät*

Erhöhter Beatmungsdruck (2)

Vorgehen:

- 1 • **Patient an die Hand nehmen**
- 2 • **Auskultation: zu tief / einseitig intubiert?**
- 3 • **Überprüfen der Narkosetiefe**
- 4 • **Überprüfen der Muskelrelaxation**
- 5 • **Check Spirometrie**
- 6 • **Check Kapnogramm: Bronchospasmus?
Tubus abgeknickt?**
- 7 • **Check Kreissystem (Knick? Technik?)**
- 8 • **Patient tief absaugen**
- 9 • **bei Larynxmaske, Intubation erwägen**
- 10 • **falls Problem noch nicht gelöst:
Ambubeutel anschliessen mit 100 % O₂**

● Laryngospasmus

- 1
 - **Hilfe anfordern**
 - **Succinylcholin oder Rocuronium aufziehen lassen**
 - **Tubus bereit machen lassen, Ausrüstung „Schwieriger Atemweg“ holen lassen**

Cave: Kinder entsättigen sehr schnell

- 2
 - **100% Sauerstoff**

- 3
 - **Jede Stimulation stoppen (Chirurg)**

- 4
 - **Esmarch-Handgriff, PEEP (5-10 mm Hg)**

- 5
 - **ev. Narkose vertiefen (Propofolbolus), Maskenbeatmung versuchen**

Hinweis: KEINE rigorosen Beatmungsversuche (Verstärkung des Laryngospasmus und Aspirationsgefahr)

- 6
 - **Erwäge künstlichen Atemweg zu entfernen, absaugen**

- 7
 - **Succinylcholin 1-1,5 mg/kg i.v. (3 mg/kg i.m.) bzw. Rocuronium 1 mg/kg i.v. , falls SpO₂ weiter sinkt**

- 8
 - **Intubation, falls keine Besserung**

- 9
 - **Atropin 0,5 mg i.v. gegen begleitende Bradykardie Kind: 0,01 mg/kg KG**

- 10
 - **Magen von Luft entlasten (bei intubierten Patienten)**

● Schwerer Bronchospasmus

Leichter Bronchospasmus: Tubus zu tief?

Narkose vertiefen

2-3 Hübe Beta-Mimetikum (Tubus-Adapter)

- 1
 - **Patient an die Hand nehmen**
 - **Narkose vertiefen**
- 2
 - **Intubationstiefe prüfen, 100 % O₂**
- 3
 - **Technischen Defekt an der Maschine ausschliessen**
- 4
 - **Kapnogramm? Beatmungsdruck? etCO₂?**
- 5
 - **2-3 Hübe topische Bronchodilanzien mittels Tubus-Adapter**
- 6
 - erwäge:
 - **Magnesium 50 mg/kg über 20 min (max. 2 g)**
 - **Theophyllin 5 mg/kg über 15 min i.v.**
 - **Prednisolon 2 mg/kg i.v.**
 - **Adrenalin Bolus 0,1-1 µg/kg titriert i.v.**
 - **S-Ketamin 0,5 – 1 mg/kg i.v.**
- 7
 - **erweitertes Monitoring (Arterie, repetitive BGA's)**
- 8
 - Ventilatoreinstellung:**
 - **verlängerte Expirationsphase**
 - **intermittierend diskonnektieren für CO₂-Abatmung und Vermeidung von Hyperinflation**
 - **niedriger PEEP um Hyperinflation zu vermeiden**
 - **ggf. rein manuelle Beatmung**
 - **Absaugen?**

● Aspiration

- 1
 - **Oropharynx absaugen**

- 2
 - **KEIN Krikoiddruck bei aktivem Erbrechen**

Hinweis: Gefahr der Ösophagus-Ruptur

- 3
 - **Laryngoskopieren**
 - **Pharynx absaugen**

- 4
 - **Intubieren und durch den Tubus absaugen, noch VOR dem ersten Beatmungshub**

- 5
 - **FiO₂ und PEEP entsprechend Oxygenation**

- 6
 - **KEINE Lavage**
 - **KEINE Steroide**
 - **KEINE Antibiotika**

- 7
 - **Bronchoskopie erwägen**

Hinweis: Bei schwerer Aspiration sollte die OP nur dann begonnen werden, wenn sie von der Dringlichkeit her nicht verschiebbar ist.

- 8
 - **Magensonde, absaugen vor Ausleitung**

Hinweis 1: Intensivüberwachung erwägen, CPAP Therapie

Hinweis 2: Wenn 2 h nach Aspiration Patient asymptomatisch ist, das Thorax-Röntgen und die Sättigung normal sind, kann der Patient im üblichen Modus weiterbetreut werden.

● Anaphylaxie

Zeichen:

- Hypotension, Tachykardie (selten auch Bradykardie – PEA)
- Bronchospasmus (erhöhter Beatmungsdruck, verminderte Compliance, träger Anstieg der expiratorischen CO₂-Kurve)
- Hypoxie
- Erythem bis Flush
- Quaddeln
- Angioödem

1 • **Hilfe anfordern**

2 • **Alle potentiellen Trigger stoppen**

3 • **ABC bzw. CPR gemäss ERC-Algorithmus**

4 • **100% O₂ und Intubation erwägen**

5 • **Volumengabe** (mind. 20 ml/kg)
• **Schocklagerung**

6 • **Adrenalin 1 mcg/kg als Bolus**
(CPR: 1 mg i.v., *Kinder*: 10 mcg/kg)

7 • **Zusatztherapie erwägen:**
H1-Blocker und H₂-Blocker i.v.
Prednisolon Bolus i.v. oder i.m.
- > 12 Jahre: 250 mg
- 6-12 Jahre: 100 mg
- < 6 Jahre: 50 mg
Theophyllin Bolus bis 5 mg/kg i.v.

8 • **Arterie legen, Blutgasanalyse**

9 • **Labor: Diff. BB, IgE, Mastzell-Tryptase**
- während Stabilisierung
- nach 2 Stunden und nach 24 Stunden

● Sättigungsabfall

1

Reduziertes O₂-Angebot an die Lunge

- *niedrige FIO₂*
- *Apnoe*
- *Niedriger/zu geringer Frischgasfluss*
- *einseitige Intubation*
- *verlegte Atemwege*
- *Laryngospasmus*
- *Bronchospasmus*
- *Defekter Ventilator*
- *Diskonnektion im Kreissystem*

2

Reduzierter Blutfluss in die Lunge

- *Herzstillstand*
- *Herzversagen*
- *Anaphylaxie*
- *Lungenembolie; Palacos-Reaktion*

3

eingeschränkter Gasaustausch oder vermehrter AV-Shunt

- *Einlungenbeatmung, einseitige Intubation*
- *Lungenödem*
- *Aspiration*
- *Kontusion*
- *Atelektase*
- *Pneumothorax*
- *Pneumoperitoneum*
- *Pneumonie*
- *Sepsis / ARDS*
- *Methämoglobinämie (Prilocain-Intoxikation)*

4

Artefakte

- *Hypothermie*
- *Schlechte periphere Zirkulation*
- *Messfehler*

5

am häufigsten

- *Messfehler*
- *Apnoe und Hypoventilation*
- *Tubeislage*
- *Laryngospasmus*
- *Bronchospasmus*

● Hypotension

1 • verminderte Vorlast

- *Blutverlust*
- *Hypovolämie*
- *Dehydratation*
- *Verminderter venöser Rückstrom (chirurgischer Haken; bes. bei thorakaler Ösophagusresektion, pulmonaler Resektion, Kompression der V.cava inferior bei Oberbaucheingriff und Sectio)*
- *Kapilläres Leck*
- *Erhöhter intrathorakaler Druck*
- *Herzbeuteltamponade*
- *Embolie*

2 • verminderte Kontraktilität

- *Medikamente (u.a. Anästhetika)*
- *Ischämische Herzerkrankung*
- *Kardiomyopathie*
- *Myokarditis*
- *Arrhythmien*
- *Valvuläre Herzerkrankung*

3 • verminderter peripherer Widerstand

- *Anästhetika*
- *Opiate*
- *Vasodilatoren*
- *Sympathikusblockade bei Regionalanästhesie*
- *Sepsis*
- *Öffnen der Blutsperre*
- *Anaphylaxie*
- *Knochenzement*
- *Addison-Krise*
- *Schilddrüsenerkrankungen*

4 • am häufigsten

- *Narkosetiefe*
- *Opiate*
- *Regionalanästhesie*
- *Hypovolämie*

● Hypertension

1

- **Anästhesie**

- *Inadäquate Narkosetiefe*
- *Schmerzen*
- *Hypoxie*
- *Hyperkapnie*
- *Maligne Hyperthermie*
- *Drogen (Kokain)*
- *Höhe des Transducers der arteriellen Messung*

2

- **Chirurgie**

- *Blutsperre*
- *Aorta abgeklemmt*
- *Carotis-Endarterektomie*
- *Stimulation Barorezeptor*
- *Pneumoperitoneum*

3

- **Patient**

- *Vorbestehender Hypertonus*
- *Rebound-Hypertonie (nach plötzlichem Stop Betablocker)*
- *Volle Blase*
- *Prä-Eklampsie*
- *Nierenerkrankung*
- *Phäochromozytom*
- *Thyreotoxische Krise*
- *Erhöhter intrakranieller Druck*

4

- **am häufigsten**

- *Intubation, Ausleitung*
- *Narkosetiefe, Analgesie*
- *Pneumoperitoneum*
- *Drogen*
- *Vorbestehende Hypertonie*

● Hypokapnie (1)

1 • verminderte CO₂-Produktion

- *Hypothermie*
- *Hypothyreoidismus*

2 • vermehrte CO₂-Elimination

- *Hyperventilation*
- *falsche Respiratoreinstellung*

3 • verminderter Transport im Blut

- *Kreislaufstillstand*
- *schwere Hypotension*
- *Anaphylaxie*
- *Lungenembolie*
- *Low cardiac output*

4 • verminderter Transport in der Lunge

- *obstruierter Tubus*
- *zu tiefe Intubation*
- *Laryngospasmus*
- *schwerer Bronchospasmus*

5 • Verdünnung des Sampling-Gases

- *Diskonnektion*
- *Ansaugung von Raumluft*
- *Gasprobenschlauch am falschen Ansatz*
- *hoher Frischgasfluss*

6 • kein etCO₂

- *KEIN gesicherter Atemweg (Fehlintonation!!!)*
- *Diskonnektion*
- *Apnoe*
- *Herz-Kreislaufstillstand*

Hypokapnie (2)

7

- **am häufigsten**
 - *Hyperventilation*
 - *zu hohes Atemzugvolumen*
 - *Laryngospasmus*
 - *Hypotension*

● Hyperkapnie

1 • vermehrte CO₂-Produktion

- a. *Exogen:*
 - *CO₂-Insufflation*
 - *Bikarbonatgabe*
 - *Rückatmung*
 - *verbrauchter Atemkalk*
- b. *Endogen:*
 - *Sepsis*
 - *Maligne Hyperthermie*
 - *Thyreotoxische Krise*
 - *Serotonin-Syndrom*
 - *Reperfusion nach Öffnen einer Blutsperrre*
 - *Malignes Neuroleptisches Syndrom*

2 • verminderte CO₂-Elimination

- a. *Lunge:*
 - *Hypoventilation*
 - *Bronchospasmus*
 - *COPD*
- b. *Kreissystem:*
 - *Atemwegsobstruktion*
 - *Totraum*
 - *Ungenügender Frischgasfluss*
 - *Ventilfehlfunktion am Kreissystem*
 - *Fehleinstellung des Ventilators*

3 • am häufigsten

- *Hypoventilation*
- *Verbrauchter Atemkalk*
- *Einstellung am Beatmungsgerät*
- *Zu niedriger Frischgasfluss*

● Bradykardie

1 • primär kardiale Ursachen

- *AV-Blockierungen*
- *Leistungssport*
- *Kardiomyopathie*
- *Sick-Sinus Syndrom*
- *Myokarditis*
- *Perikarditis*
- *Valvuläre Herzerkrankungen*

2 • sekundäre Ursachen

- *Elektrolytstörungen*
- *Antiarrhythmika*
- *Hypothyreose*
- *Hypothermie*
- *Vasovagale Reaktion*
- *Vagusstimulation (ophthalmologische Operationen, Zug am Intestinum, Manipulation am Anus)*
- *Erhöhter intrakranieller Druck*

3 • anästhesiologische Ursachen

- *Hypoxie*
- *Volatile Anästhetika und Hypnotika*
- *Muskelrelaxantien*
- *Opiate*
- *Cholinesterasehemmer*
- *Hohe Spinale / Epidurale Anästhesie*
- *Vasopressoren-Reflex*

4 • am häufigsten

- *Medikamentös*
- *Vasovagale Reaktion*
- *Spinalanästhesie*
- *Fitness*

● Tachykardie

1 • primär kardiale Ursachen

- *Kardiomyopathie*
- *Sick-Sinus Syndrom*
- *Accessorische Bündel (WPW- oder LGL-Syndrom)*
- *Myokarditis*
- *Perikarditis*
- *Valvuläre Herzerkrankungen*
- *Kongenitale Vitien*

2 • sekundäre Ursachen

- *Hypovolämie*
- *Mangelnde Narkosetiefe*
- *Drogen*
- *Angst*
- *Schmerzen*
- *Elektrolytstörungen*
- *Beta-Wirkung von Katecholaminen (z.B. Dobutamin)*
- *Tamponade*
- *Sepsis*
- *Thyreotoxische Krise*
- *Lungenerkrankungen*
- *Maligne Hyperthermie*
- *Akzidentelle Manipulation am Herzen bei thorakalen Eingriffen*

3 • am häufigsten

- *Narkosetiefe und Inhalationsanästhetika*
- *Angst und Schmerz*
- *Hypovolämie*

● Massentransfusion (1)

1

Zugänge, Drainagen und Monitoring

- 2 grosslumige periphere Zugänge
- DK (Diurese!)
- Temperatursonde (DK?)
- **Patient wärmen!!**
- invasive BD-Messung
- ZVK; wichtig: keine Zeitverzögerung (ZVK evtl. mit Ultraschall bei schlechter Gerinnung; Mikropunktionsset)
- "Rapid infusion device" – Level One
- Cell-Saver falls indiziert
- Bei kreislaufinstabilen Patienten Narkose-Einleitung unter bereits laufendem Noradrenalin-Perfusor (auch peripher über 22G-Kanüle oder über ZVK)

2

Labor

- Labor bei Massentransfusion informieren/ miteinbeziehen
- Laborkontrolle bei erfolgten Transfusionen wiederholen und Laborwerte aktiv nachfragen
- Antikörpersuchtest
- Blutbild (Hb, Thrombo)
- Gerinnungsstatus (inkl. Fibrinogen), ROTEM
- Blutgasanalyse (pH, Hb, Ca⁺⁺, Laktat)

3

Basistherapie

- Normothermie anstreben (>36 °C)
- Normokalzämie (1,12-1,32 mmol/l
Ca 1 - 2g-weise langsam i.v.)
- Azidoseausgleich (Euvolämie)
- Hämatokrit bei 21%-24% halten (Hb 7-8 mg%)
- Normotension anstreben, Diurese !
- MAP 55-65 mmHg, ausser SHT MAP 80-90 mmHg

4

erweiterte Therapie

- *Fibrinogen (Haemocomplettan®) 2g bis max. 6g
KI: Fbg > 200 mg/dl (bzw. > 2g/l)*
- *Beriplex® (IE = gewünschter Quick-Anstieg in % x kg KG)*
- *Octaplas® initial 4 Beutel*
- *Tranexamsäure (Cyklokapron®) 15mg/kg (~ 1g) als
Bolus langsam i.v. (= 2 Ampullen à 0,5g pur aufziehen)
(indiziert v.a. bei Hyperfibrinolyse: Uterusatonie!)*
- *Thrombozyten >50.000/ul (>100.000/ul bei SHT);
frühzeitig bestellen, Labor über Dringlichkeit informieren!*
- *F XIII bestimmen, ggf. substituieren*
- *Weiteres Gerinnungsmanagement siehe S. 30 ff*

● Transfusionsreaktion, hämolytisch

Zeichen beim anästhesierten Patienten:

- Hypotension, Tachykardie, KL-Instabilität
- Bronchospasmus, Giemen, erhöhter Beatmungsdruck (verminderte Compliance), Hypoxie
- Urtikaria, Ödeme
- Schleimhautblutungen und Blutungen aus Einstichstellen
- Dunkelfärbung des Urins

1 • **Transfusion stoppen – venösen Zugang belassen**

2 • **ABC gem. ERC Leitlinie, ev. 100 % O₂**

3 • **Bronchospasmus behandeln**

4 • **Kreislaufunterstützung**
i. Volumenbolus (10 ml/kg KG, ggf. repetitiv)
ii. Adrenalin 0,5 - 1 µg/kg KG fraktioniert

5 • **Arterie und zentrale Leitung legen**

6 • **Urinausscheidung erhalten (Ziel: 0,5 - 1,5 ml/kg/h)**
erwäge: Mannitol 25% 0,5 - 1 g/kg i.v. bzw.
Furosemid 0,5 mg/kg i.v.

7 • **Prednisolon 1-3 mg/kg i.v. erwägen**
• **H₁ und H₂ Blocker i.v.**

8 • **auf sich entwickelnde Koagulopathie (DIC) achten:**
• **Gerinnungsmonitoring (ROTEM)**

9 • **alle Transfusionsprodukte aufbewahren und zurück ans Blutdepot, MELDUNG Zwischenfall !**

10 • **Blut- und Urinproben zur Analyse ins Labor**

● Hyperkaliämie

s.a. Hyperkaliämie in **Maligne Hyperthermie-Checkliste – Seite 27ff**

EKG-Veränderungen:

- Spitze T-Wellen*
- Verlust der P-Wellen*
- Verlängerung des PR-Intervalls*
- Verbreiterung des QRS-Komplexes*
- Verlust der R-Amplitude*
- Asystolie*

Massnahmen:

- 1 • **Hyperventilation** (K-Shift)

- 2 • **Medikamente:**

- **Erwachsener:**

Calciumchlorid 10%	5 ml langsam i.v.
Na-Bicarbonat 8,4%	50 ml i.v.
Glucose 20%	50 ml i.v.
+ Altinsulin	10 U i.v.
ev. Furosemid 40 mg + 1.000 ml NaCl	

- **Kind:**

Calciumchlorid 10%	0,2 ml/kg über 5 min i.v.
Glucose 20%	0,5 g/kg (2 ml/kg)

- 3 • **Vernebler mit Salbutamol**

- 4 • **Ultima ratio: Dialyse**

● Myokardischämie, intraoperativ

Zeichen: ST-Strecken Veränderung

Ziel: Verminderung des myokardialen O₂-Verbrauchs und gleichzeitig Erhöhung des myokardialen O₂-Angebots

1 Oxygenation?

- ev. 100% O₂ (bzw. SpO₂ > 94%)
- Anämie? Transfusion erwägen

2 Kontrolle von

- Narkosetiefe (Stimulation unterbrechen, falls möglich)
- Analgesie
- Ventilation (Hyperventilation vermeiden)

3 Herzfrequenz kontrollieren

- Ziel: 60 - 80/min
- Esmolol 0,5 mg/kg Bolus (CAVE: Blutdruckabfall)

4 Perfusionsdruck sicherstellen (*vorsichtig titrieren*)

- Akrinor® 1/3 – 1/2 Amp.
- Ephedrin® 5 mg Bolus falls HR < 90/min
- Noradrenalin 5 – 10 µg Bolus falls HR > 90/min

5 Kontraktilität:

- Dobutamin 2 – 4 µg/kg/min erwägen (CAVE: Herzfrequenzkontrolle)

6 Nitro-Perfusor erwägen:

- 0,5 – 1 µg/kg/min, ev. steigern (falls RR systolisch über 100 mmHg)

7 weitere Massnahmen erwägen:

- Antikoagulation? (Heparin? ASS?)
- Koronarintervention, ggf. Ballonpumpe

● Lokalanästhetika Intoxikation

Symptomatik: Verwirrtheit, Krampfanfall, verwaschene Sprache, taube Zunge, Ohrensausen, Metallgeschmack, AV-Blockierungen während/ nach LA-Injektion; irreversibler Herz-Kreislaufstillstand

Massnahmen:

1 • **Lokalanästhetikagabe unterbrechen**

2 • **CPR gem. ERC Leitlinien bei Kreislaufstillstand**

Hinweis: CAVE: Azidose vermeiden (NaBic?)

3 **Antiarrhythmika:**

- **Amiodarone ist gut einsetzbar**
- **KEIN Lidocain**
- **VORSICHT mit Betablockern**
(Myokarddepression)

4 **Krämpfe behandeln:**

- **Midazolam 0,1 mg/kg (70 kg: 5-10 mg)**
(20 kg: 1-2 mg)
- **Thiopental 1 mg/kg (70 kg: 70 mg)**
(20 kg: 20 mg)
- **Propofol 0,5-2 mg/kg (70 kg: 50-100 mg)**
(20 kg: 20-40 mg)

5 **LIPID RESCUE: Intralipid 20%**
(Präzises Volumen und Flußrate sind nicht erforderlich)

Pat. > 70kg	Pat. < 70kg
<ul style="list-style-type: none">• 100ml Intralipid-Bolus rasch über 2-3 Minuten• Intralipid-Infusion von 200-250ml über 15-20 Minuten	<ul style="list-style-type: none">• 1,5ml/kg Intralipid-Bolus rasch über 2-3 Minuten• Intralipid-Infusion von ~ 0,25ml/kg/min. (ideales Körpergewicht)
<ul style="list-style-type: none">• Bei weiterer Instabilität: Wiederhole Bolusgabe ein bis zweimal in derselben Dosis und verdopple die Infusionsrate• Beachte Dosislimit von 12ml/kg Intralipid	

6 • **Intensivüberwachung organisieren**

● Luftembolie

Zeichen während der Anästhesie:

- Sättigungsabfall
- Abfall des etCO₂
- Hypotension, Tachykardie
- Bronchospasmus, Lungenödem
- Auskultation über dem Herz:
Mühlsteingeräusch

Risiko-Operationen:

- generell: wenn OP-Gebiet höher liegt als rechter Vorhof, etwa bei
 - Trendelenburglagerung und OP im kleinen Becken (Gyn, Urologie)
 - Laparoskopische Operationen
 - Schulter-OP in sitzender Position
 - Neurochirurgie in sitzender Position unter Allgemeinanästhesie

- 1
 - **Operateur informieren**
 - **weiteren Lufteintritt verhindern** (OP-Gebiet mit Spüllösung fluten)

- 2
 - **Tisch nach links und in Kopf-tief-Position kippen**

Hinweis: ggf.Seitenstützen verwenden!

- 3
 - **100% O₂ erwägen** (falls Lachgas: abstellen)

- 4
 - **Moderater PEEP**

- 5
 - **Zentrale Leitung vorhanden? Aspirationsversuch**

- 6
 - **Herzdruckmassage**

Hinweis: kann eine grosse Luftblase in kleinere Blasen segmentieren

- 7
 - **KL unterstützen, Hypovolämie vermeiden**

- 8
 - **Hyperbare Sauerstofftherapie erwägen**

Hinweis: bis 6 h nach dem Event möglich, speziell bei Verdacht auf **paradoxe Embolie** – offenes Foramen ovale bei bis zu 30% der Bevölkerung!

Hinweis: selbst 0,5 ml Luft in den Koronarien kann **Kammerflimmern** auslösen

● Maligne Hyperthermie (1)

Klinische Zeichen:

- *Hyperthermie*
- *Hyperkapnie*
- *Tachykardie*
- *Schwitzen*
- *Masseter-Spasmus u./o. Muskelrigidität*

Anamnese:

In Verbindung mit kongenitalen Erkrankungen (Strabismus, Myopathien z.B. Duchenne)

- *Trigger-Exposition*
- *Inhalationsanästhetika*
- *Succinylcholin*
- *Muskelrelaxantien*

Schnelldiagnose:

- **Blutgas:** komb. respiratorische & metabolische Azidose
- **Kerntemperatur** (unspezifisch)
- **Temperatur Absorberkalk**

Differentialdiagnose von:

Hyperkapnie, Tachykardie, Schwitzen:

- **Anästhesietiefe**

Hyperkapnie:

- **Rückatmung** (Totraum insbes. bei Kindern - zu langer Tubus, Spiralverlängerung)
- **Absorberkalk verbraucht**
- **Frischgasfluss zu niedrig**

Metabolische Azidose:

- **Hypothermie, Schock, Sepsis, Hyperchlorämie**

Hyperthermie:

- **Fieber, externe Wärmezufuhr, malignes neuroleptisches Syndrom, Serotonin-Syndrom (MAO-Hemmer, SRH), Atropin, Scopolamin, Kokain**

weitere DD:

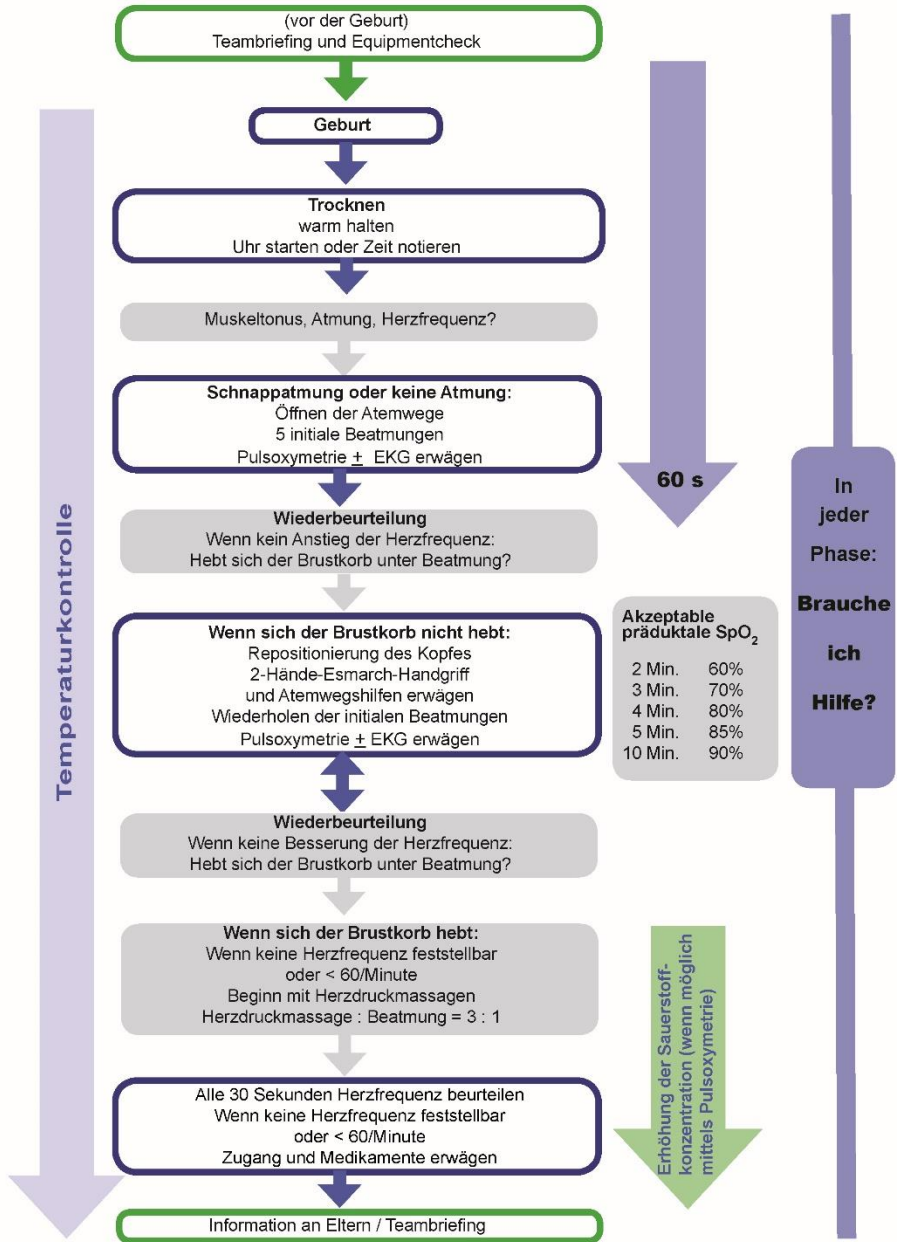
- **Hypoventilation, Anaphylaktische Reaktion, Phäochromozytom, Thyreotoxische Krise, zerebrale Ischämie, Neuromuskuläre Krankheit, Kapnoeritoneum, Ecstasy**

Maligne Hyperthermie (2)

Massnahmen:

1	<ul style="list-style-type: none">• im Zweifelsfall: behandeln!
2	Trigger absetzen: <ul style="list-style-type: none">• Inhalationsanästhetika ausschalten• Verdampfer entfernen• System mit hohem Frischgasfluss flushen
3	<ul style="list-style-type: none">• 100% O₂!
4	<ul style="list-style-type: none">• Atemminutenvolumen erhöhen (mind. 3-fach steigern)• Hoher Frischgasflow
5	<ul style="list-style-type: none">• Switch auf Propofol
6	Dantrolen: <ul style="list-style-type: none">• 2,5 - 8 (max. 10) mg/kg, titriert nach Herzfrequenz, Rigidität und Temperatur
7	<ul style="list-style-type: none">• NaBicarbonat 8,4% 1-2 ml/kg• Kreislauf-Unterstützung• Kühlen (Stop der Kühlung bei < 38,5° C)
8	<ul style="list-style-type: none">• Hyperkaliämie behandeln<ul style="list-style-type: none">- Insulin + Glucose (0,15 U/kg + 1 ml/kg Glucose 20%)- Calcium-Chlorid (0,1 mmol/kg i.v.) bzw.- Calcium-Glukonat (100 mg/kg i.v.)- Inhalative Beta-2 Agonisten- ev. Hämodilution (CVVHDF)
9	<ul style="list-style-type: none">• Monitoring
10	<ul style="list-style-type: none">• Laboruntersuchungen (Blutgase, Elektrolyte, CK, Myoglobin, LFP, Niere, Gerinnung => cave DIC !)

● Reanimation Neugeborener



● PPH Algorithmus

POSTPARTALE BLUTUNG | Handlungsalgorithmus

nach vaginaler Geburt oder in der postoperativen Überwachungsphase nach Sectio caesarea

© 2012: PPH-KONSENSUS – Gruppe (D-A-CH)

www.postpartum-hemorrhage.com

klinische Symptome

allgemeine/operative Maßnahmen

Medikamente

Dauer max. 30 min nach Diagnosestellung

- **vaginale Blutung**
- >500 ml nach vaginaler Geburt
- >1000 ml nach Sectio caesarea

CAVE: Unterschätzung!
! Messsystem!

• **Patientin kreislaufstabil**

HINZUZIEHEN Oberarzt | Facharzt Geburtshilfe | **INFORMATION** Anästhesie

- **OXYTOCIN**
- 3-5 IE (1 Amp.) als Kurzinfusion und 40 IE in 30 min (Infusion/Perfusor)
- **ODER**
- **CARBETOCIN (off label use)**
- 100 µg (1 Amp.) in 100 ml NaCl 0,9% als Kurzinfusion

bei starker persistierender Blutung **STEP 2**, bei moderat persistierender Blutung evtl.

- **MISOPROSTOL (off label use)**
- 800 µg (4 Tbl. á 200 µg) rektal

Dauer max. weitere 30 min

(= 60 min nach Diagnosestellung)

- **anhaltend schwere Blutung**
- **Patientin kreislaufstabil**

HINZUZIEHEN Anästhesie | Alarmierung OP Team | **ORGANISATION** OP-Saal
TRANSFERKRITERIEN überdenken

Bestellung FFP / EK / TK
(kreuzen und in den Kreissaal/OP bringen lassen)

- **SULPROSTON**
- 500 µg (1 Amp.; max. 3 Amp. pro 24 h)
- **nur über Infusomat/Perfusor**
- **2 g TRANEXAMSÄURE i.v.**

von Fibrinogengabe
Bei persistierender schwerer Blutung
(ca. 1500 ml Gesamtblutverlust)

- **FIBRINOGEN 2-4 g**
- **FFP / EK erwägen**

klinische Symptome		allgemeine/operative Maßnahmen	Medikamente
STEP 3	<ul style="list-style-type: none"> therapieresistente schwere Blutung und Kreislaufstabile Patientin oder hämorrhagischer Schock 	<p>TRANSFERKRITERIEN überdenken HINZUZIEHEN Oberarzt Anästhesie INFORMATION der bestmöglichen personellen Expertise</p> <p>CAVUMTAMPONADE</p> <p>BALLONAPPLIKATION</p> <ul style="list-style-type: none"> Balloneinführung unter Ultraschallkontrolle ausreichendes Auffüllen des Ballons (Suproton weiter) leichten Zug applizieren alternativ Sireifentamponade <p>BLUTUNGSSTOP</p> <ul style="list-style-type: none"> intensivüberwachung BALLONDEBLOCKADE nach 12-24 Std. (ggf. nach Transfer im Zentrum) <p>PERSISTIERENDE oder ERNEUTE BLUTUNG (Blutung bei liegendem Ballon oder nach Deblockade)</p> <ul style="list-style-type: none"> ggf. erneute Ballonapplikation („bridging“) obligat STEP 4 	<p>ZIELKRITERIEN</p> <ul style="list-style-type: none"> Hämoglobin > 8-10 g/dl (5-6,2 mmol/l) Thrombozyten > 50 Gpt/l RR systolisch > 80 mmHg pH \geq 7,2 Temperatur > 35° C Calcium > 0,8 mmol/l
	<ul style="list-style-type: none"> persistierende Blutung 	<p>HINZUZIEHEN der bestmöglichen personellen Expertise</p> <p>Definitive Versorgung (chirurgische) Therapie</p> <p>KREISLAUFSTABILITÄT</p> <p>BLUTSTILLUNG ↓ Laparotomie / Gefäßklemmen / Kompression</p> <p>STABILISIERUNG ↑ Kreislauf / Temperatur / Gerinnung eventuell rekomb. Faktor VIIa</p>	<p>KREISLAUFSTABILITÄT</p> <p>DEFINITIVE CHIRURGISCHE THERAPIE</p> <ul style="list-style-type: none"> Kompressionsnähte Gefäßligaturen Hysterektomie <p>EMBOLISATION</p>
STEP 4			

HINWEISE ZUR AKTUALISIERUNG

Sie finden die jeweils aktuelle digitale Version der Notfall-Checklisten Anästhesie als word- bzw. pdf-file zum Download auf:

<http://www.oegari.at>

Updates zum PPH Algorithmus:

<https://www.oegari.at/arbeitsgruppen/arge-perioperative-gerinnung/915>

Impressum:

Inhalt & Konzeption:

Erstellt im Auftrag der Arbeitsgruppe Patientensicherheit und Medizinische Simulation der ÖGARI, in Anlehnung an den Emergency Quick Reference Guide der European Society of Anaesthesiology.

Ins Deutsche übersetzt und adaptiert von Sven Staender, Gerhard Fritsch, Achim von Goedecke und Helmut Trimmel

Bildnachweis:

Titelfoto NÖ Landeskliniken-Holding

Mappen zur Verfügung gestellt von:

CSL Behring GmbH