

## 12.13 Perioperatives anästhesiologisches Management beim polytraumatisierten Patienten

Jörg Haberstroh und Sabine Tacke

<b>Inhalt</b>		<b>Schutz des ZNS</b> .....	581
		Senkung des intrakraniellen Druckes .....	581
		Aufrechterhaltung normoventilatorischer Verhältnisse .....	582
<b>Einführung</b> .....	573	<b>Analgo-sedative Maßnahmen</b> .....	582
<b>Behandlungsziel</b> .....	574	<b>Unterstützende medikamentöse Maßnahmen</b> .....	582
<b>Reanimationsphase (Primärversorgung)</b> .....	575	<b>Analgetische Maßnahmen</b> .....	583
<b>Sicherung der Atemfunktion</b> .....	575	<b>Anästhesie im Rahmen der operativen Phasen 1 und 2</b> .....	583
<b>Stabilisierung des Herz-Kreislauf-Systems</b> .....	578	<b>Anästhesieeinleitung</b> .....	584
Ursachen der Herz-Kreislauf-Störungen	578	Sedativa .....	584
Stabilisierung des Kreislaufs durch Volumensubstitution .....	578	Hypnotika .....	584
Herz-Kreislauf-Monitoring .....	579	<b>Anästhesiefortführung</b> .....	584
Einsatz kardiovaskulär wirksamer Medikamente .....	580	Sicherung der Atmung .....	584
<b>Säure-Basen-Haushalt und Blutgase</b> .....	581	Schonende Narkose .....	584
		<b>Zusammenfassung</b> .....	585

## Einführung

Im Rahmen des Anästhesiemanagements beim polytraumatisierten Patienten Hund und Katze wird das stufenweise Vorgehen dargestellt. In der Phase der Primärversorgung gilt es, vorrangig die Vitalfunktionen Atmung, Kreislauf und ZNS zu sichern bzw. zu stabilisieren. Bereits zu diesem Zeitpunkt kommt der Analgesie eine bedeutende protektive Funktion zu. Nach Stabilisierung der Vitalfunktionen ist ein adaptiertes Anästhesieregime für lebenserhaltende chirurgische Maßnahmen in der Sekundärversorgung erforderlich. Dabei hat sich eine modifizierte „Balanced Anaesthesia“ besonders bewährt.

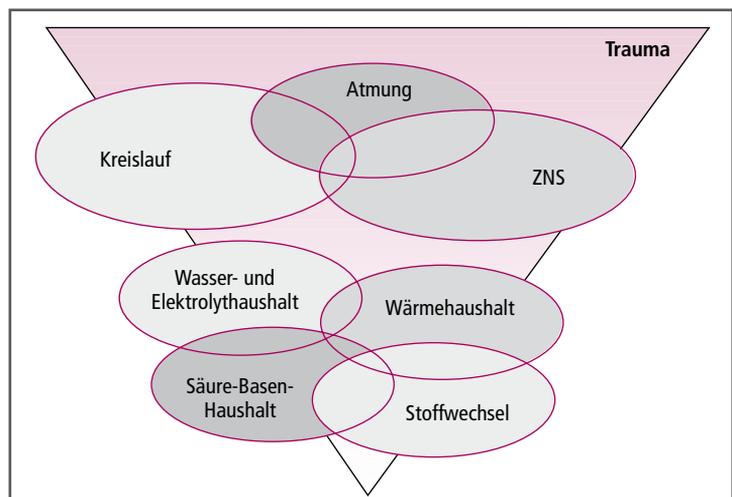
Der besondere Zustand des polytraumatisierten Patienten (ptP) beruht auf einer gleichzeitigen Schädigung verschiedener Organe bzw. Körperteile. Die Gefährdung des Patienten ist sehr hoch, da sich die Auswirkungen der Einzelschädigungen potenzieren. Bei aller Komplexität des Traumasgeschehens sind die pathophysiologischen Reaktionen des Organismus doch gleichsinnig. Regelmäßig kommt es im posttraumatischen Geschehen zu einer mehr oder weniger starken Beeinträchtigung der Vitalfunktionen Atmung, Kreislauf und ZNS im Sinne eines Schocks (Abb. 12.13-1).

Der traumatisierte Patient besitzt eine Reihe für die Anästhesie relevanter Risiken:

- Bewusstseinsverlust
- Beeinträchtigung der Atmung zentral oder peripher (Lungenkontusion, Pneumothorax, Spannungspneumothorax) mit daraus resultierender Hypoventilation
- Verlust protektiver Reflexe zum Schutz der Atemwege
- voller Magen (Aspirationsgefahr)
- Hypothermie
- Blutverlust
- Herztamponade

Der Tod als Folge eines Traumas tritt dabei fallspezifisch in drei typischen Zeitverlaufsmustern ein:

1. innerhalb der ersten Sekunden oder Minuten nach Eintritt des Traumas durch Verletzungen, die chirurgisch nicht behandelbar gewesen wären;
2. innerhalb der nächsten Stunden im Schock meist infolge massiver nicht kontrollierbarer oder auch durch Volumensubstitution oder Transfusion nicht kompensierbarer Blutungen;
3. nach Tagen oder auch Wochen infolge Sepsis und Multiple organ dysfunction syndrome (MODS) früher auch als Multiorganversagen (MOV) bezeichnet.



**Abb. 12.13-1** Vitalfunktionen und Funktionskreise (modifiziert nach Glück und Ahnefeld 1990).

Die entscheidende Regel ist die der „Goldenen ersten Stunde“. Gelingt es in dieser Zeit nicht, die Vitalfunktionen des Patienten durch Volumensubstitution, Beatmung, chirurgische Intervention zu stabilisieren, sinkt die Überlebenschance des Patienten unter 10%. Eine frühe, aggressive Wiederherstellung der Vitalfunktionen wirkt sich positiv auf das Überleben im weiteren posttraumatischen Verlauf aus.

## Behandlungsziel

- Das gemeinsame Ziel aller medizinischen Bemühungen ist zunächst die Wiederherstellung bzw. Stabilisierung der Vitalfunk-

tionen, ohne die weiterführende diagnostische und therapeutische Maßnahmen zum Scheitern verurteilt sind.

- Bei Diagnostik und Therapie haben alle Maßnahmen, die Vitalfunktionen sichern, absolute Priorität. Daraus resultiert die Rangfolge der Interventionen im Rahmen der Primärversorgung (s. auch Tab. 12.13-1):

1. Sicherung der Atmung
2. Stabilisierung des kardiozirkulatorischen Systems
3. Protektion des ZNS
4. Blutstillung

Vor allem die Maßnahmen der Primärversorgung haben wegen der gebotenen Eile und Dringlichkeit ineinander greifenden Charakter.

**Tab. 12.13-1** Dringlichkeitsfolge in der Notfallmedizin.

### A. Reanimationsphase

1. Atmung sichern
2. kardiozirkulatorische Funktionen stabilisieren
3. ZNS schützen
4. Blutungen stillen
5. Notfalldiagnostik

### B. Operative Phase 1 (nur vitalbedrohliche Verletzungen)

nur solche Maßnahmen, die zur Aufrechterhaltung stabiler Vitalfunktionen notwendig sind, wie die chirurgische Versorgung unmittelbar lebensbedrohlicher Verletzungen des Atmungs- und Kreislaufsystems, des Verdauungs- und Urogenitaltraktes (außer Blasenruptur)

### C. Stabilisierungsphase

erst nach Stabilisierung des Patienten und der Behandlung evtl. bestehender Blutgerinnungsstörungen oder massiver Hypothermie erfolgen Eingriffe der operativen Phase 2

### D. Operative Phase 2

1. viszerale Verletzungen ohne Massenblutungen
2. offene Frakturen
3. stark dislozierte Beckenfrakturen
4. Gefäßverletzungen
5. zunehmende Rückenmarkskompression
6. instabile Wirbelsäulenverletzungen
7. geschlossene Frakturen insbesondere des Humerus und des Femur
8. ausgedehnte Weichteilverletzungen
9. kosmetische Wundrevisionen

## Reanimationsphase (Primärversorgung)

Eine kurze, nur orientierende Befunderhebung – „Eine-Minute-Notfalldiagnostik“ – soll einen Überblick über den Zustand des Patienten ermöglichen. Die Sicherstellung der Ventilation und Zirkulation stellt die erste und entscheidende Maßnahme in der Schockprophylaxe und -therapie dar. Aus formalen Gründen werden respiratorisches und kardiozirkulatorisches Management getrennt abgehandelt. Es ist jedoch selbstverständlich, dass beide zeitgleich und kombiniert am Patienten durchzuführen sind.

### Sicherung der Atemfunktion

Das „Gebot der Minute“ heißt Sauerstoffversorgung und  $\text{CO}_2$ -Elimination. Deshalb muss hier als Leitspruch gelten: „Jeder ptP ist als respiratorisch insuffizient anzusehen, solange nicht das Gegenteil bewiesen worden ist.“ Die Reduktion des physiologischen Atemzugvolumens ( $V_T$ ; 10–15 ml/kg KGW) oder des Atemminutenvolumens (AMV; 150–250 ml/kg KGW) um  $\frac{1}{3}$  bedeutet bereits eine Hypoventilation und stellt damit die Indikation zur Beatmung dar.

In Abbildung 12.13-2 sind die vielfältigen Ursachen einer Hypoxie und/oder Hyperkapnie aufgeführt.

- Nach der groben visuellen und auskultatorischen Beurteilung der Atemfunktion ist im Zweifelsfall die Sicherung der Atemwege der erste Schritt. Dazu ist u. U. der Atemweg freizulegen: Aus der Mundhöhle müssen Flüssigkeiten wie Blut, Schleim, Erbrochenes etc. abgesaugt werden. Prinzipiell bieten sich mehrere Möglichkeiten der  $\text{O}_2$ -Gabe an (Abb. 12.13-3). Bei freien Atemwegen und suffizienter Spontanatmung genügt zunächst die nasale  $\text{O}_2$ -Insufflation bzw. die Atmung von  $\text{O}_2$ -angereicherter Raumluft im Sauerstoffzelt. Diese Maßnahmen sind auch am wachen Patienten bei geringer Kooperation leicht durchführbar.
- Aber auch beim nicht mehr suffizient atmenden Patienten oder einem Patienten mit Atemstillstand ist es sinnvoll, in der, wenn auch nur kurzen Zeitspanne bis zur Intubation, 100 % Sauerstoff z. B. pernasal zu insufflieren. Der Sauerstoff gelangt über den Effekt der Massenbewegung via Trachea in die Lunge. Bei intaktem Kreislauf wird  $\text{O}_2$  kontinuierlich über die alveolokapilläre Membran ins Blut aufgenommen. Die  $\text{O}_2$ -Konzentration in den Alveolen sinkt dabei nur in dem Maße, wie die al-

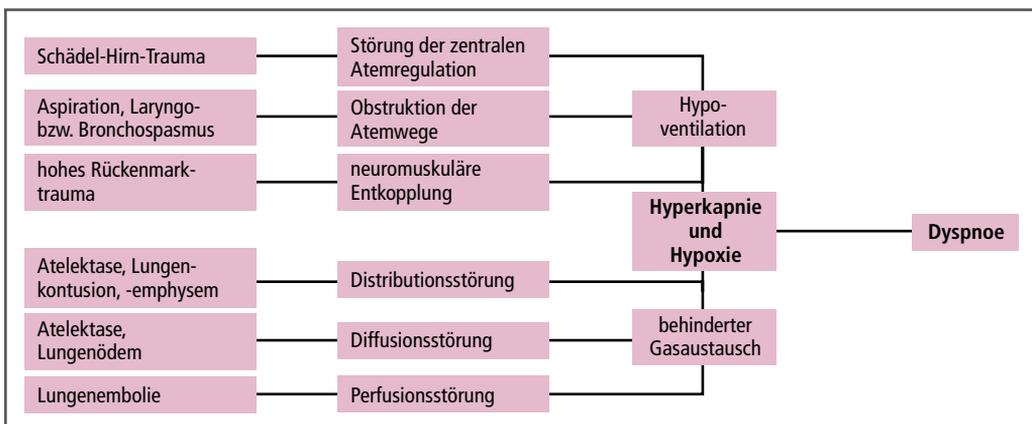


Abb. 12.13-2 Entstehungsmechanismus der traumaassoziierten Dyspnoe.

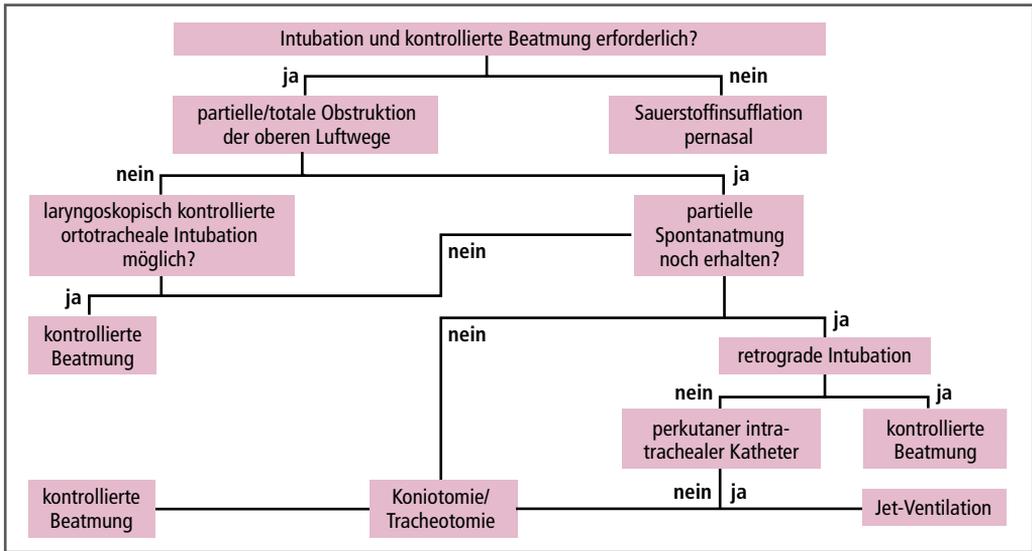


Abb. 12.13-3 Leitpfad bei komplizierten Intubationsverhältnissen.

veoläre  $\text{CO}_2$ -Konzentration aufgrund der nicht vorhandenen oder nur insuffizienten Ventilation steigt. Bei Atemstillstand steigt die  $\text{CO}_2$ -Konzentration um ca. 3–6 mmHg/min.

- Unter rein theoretischen Überlegungen kann ein Patient, der zunächst 100 % Sauerstoff solange eingeatmet hat, bis sein  $p_a\text{O}_2$  auf über 500 mmHg angestiegen ist, unter Apnoe mit Insufflation von  $\text{O}_2$  einen mit dem Leben vereinbaren  $p_a\text{O}_2$  über 1–2 h aufrechterhalten. Der limitierende Faktor ist der massive Anstieg des  $p_a\text{CO}_2$  auf Werte jenseits 100 mmHg und damit einer massiven Absenkung des Blut- und des Liquor-pHs auf 7 und darunter, was per se schon einen narkotischen Zustand hervorruft (Erhardt et al. 1989).

Es ist daher unbedingt erforderlich, den Patienten mit Atemstillstand so rasch wie möglich orotracheal zu intubieren. Wenn dies nicht möglich ist (z. B. bei totaler Obstruktion der oberen Luftwege) ist die Koniotomie indiziert. Sie ist als lebens-

rettende Notfallmaßnahme der Tracheotomie vorzuziehen, da sie einfacher, schneller und mit geringerem Risiko durchgeführt werden kann (s. Kap. 6.3).

Alternativ und insbesondere bei kleinen Patienten unter 5 kg KGW ist die perkutane Punktion zwischen Schild- und Ringknorpel mit einer 14-G-Braunüle sinnvoll. Über sie kann bei verlegten oberen Luftwegen zumindest die vorübergehende Versorgung mit Sauerstoff erfolgen und eine minimale Ventilation erreicht werden. Als Adapter zwischen Kanülenkonus und Beatmungsbeutel kann ein Tubuskonkretor (I.D. 3,5) verwendet werden.

Für die im Folgenden beschriebenen penetrierenden bzw. invasiven Techniken ist beim wachen Patienten zumindest eine sedative Prämedikation notwendig.

- Mit Ausnahme der kardiopulmonalen Reanimation (CPR) bzw. beim komatösen Patienten ist die Intubation nur nach vorheriger Gabe eines Benzodiazepins ggf. in Kombination mit einem Opioid zu empfeh-