

Michael Glas  
Carmen Andrea Pfortmüller

# Mein erster Dienst – Intensivmedizin

*2. Auflage*

 Springer

Mein erster Dienst - Intensivmedizin

Michael Glas  
Carmen Andrea Pfortmüller

# **Mein erster Dienst - Intensivmedizin**

2. Auflage

 Springer

**Michael Glas**  
Ärztlicher Leiter Intensivstation  
Spital Emmental, Burgdorf  
Burgdorf, Schweiz

**Carmen Andrea Pfortmüller**  
Leitende Ärztin, Leiterin  
Forschung, Verantwortliche IMC  
Universitätsklinik für  
Intensivmedizin, Inselspital Bern  
Bern, Schweiz

ISBN 978-3-662-68439-9      ISBN 978-3-662-68440-5 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-68440-5>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://portal.dnb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2020, 2024  
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.  
Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.  
Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung: Dr. Anna Krätz  
Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.  
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Das Papier dieses Produkts ist recyclebar.

## Vorwort zur 2. Auflage

---

Zwischen dem Erscheinen der 1. Auflage von „Mein erster Dienst – Intensivmedizin“ und der aktuellen Version stand die (intensiv-)medizinische Welt Kopf. Im Kampf gegen die SARS-CoV2 standen wir Intensivmediziner plötzlich mitten im Zentrum der Pandemie, des medialen Interesses und täglich an vorderster Front im Kampf gegen eine übermächtige Zahl an schwerstkranken Patient:innen. Unsere tägliche Arbeit und die Kommunikation mit den Familien wurden durch den massiven Zustrom von Patienten und die eingeschränkte Besuchspolitik herausgefordert. Statt zuvor propagierter „offener“ Intensivstation mussten wir unsere Patient:innen und uns isolieren. Wir wurden an die medizinischen, menschlichen, materiellen und finanziellen Grenzen und darüber hinausgebracht. Die Folgen davon spüren wir einige Zeit später immer noch deutlich – zahlreiche Intensivstationen haben Nachwuchssorgen und können häufig nicht mehr die gleiche Zahl an Patient:innen betreuen wie vor der Pandemie. Und doch scheinen wir uns inzwischen an COVID-19 und seine Folgen irgendwie gewöhnt zu haben: Bettenknappheit ist Alltag und Patient:innen, die positiv getestet werden sind Normalität. Und falls wir sie auf der Intensivstation betreuen, dann meistens nicht wegen sondern mit COVID-19, was sich auch in dieser 2. Auflage zeigt, in der COVID-19 verhältnismäßig wenig Platz einfordert.

Die überstandene Pandemie hat uns aber auch gezeigt, zu welchen Höchstleistungen moderne Intensivmedizin fähig ist. Durch beispiellose Vernetzung untereinander und mit anderen Fachdisziplinen sowie der Etablierung neuer Behandlungsmethoden in kürzester Zeit konnten wir die Bedeutung unseres noch jungen Fachs zeigen. Dieses Werk möchte auch mit seiner zweiten Auflage der heranwachsenden Generation an zukünftigen Intensivmediziner\*innen helfen, das nötige Rüstzeug für den Start in diesen vielschichtigen Bereich beisammen zu haben. Möge das komische Gefühl in der Magengegend bei den ersten Diensten schnell vorbeigehen und dafür die Begeisterung kommen und bleiben!

**Carmen Andrea Pfortmüller**

**Michael Glas**

Bern und Burgdorf, Schweiz

Juli 2023

## Vorwort zur 1. Auflage

---

„Mein erster Dienst auf der Intensivmedizin“ – diese Vorstellung lässt den Puls von vielen Intensiv-Neulingen höherschlagen und das Stresslevel steigen. Der Einstieg in die Tätigkeit auf der Intensivstation ist sehr „intensiv“, die Abläufe sind fremd, die Medikamente und Dosierungen anders als gewohnt und zu allem Unglück geht auch noch ständig irgendwo irgendein Alarm. Das Ziel dieses Buches „Mein erster Dienst Intensivstation“ ist es, ein System ins das vermeintliche Chaos zu bringen und Intensiv-Einsteigern sowie auch bereits Erfahreneren einen Leitfaden zur ersten Diagnose und Behandlung häufiger intensivmedizinischer Krankheitsbilder an die Hand zu geben.

Die intensivmedizinische Tätigkeit besteht oftmals initial aus „hands on-Maßnahmen“ unter relativem Zeitdruck gefolgt von einer vertieften Auseinandersetzung mit dem Patienten und den unterliegenden Konzepten im Verlauf. Der Fokus dieses Buches liegt auf der Praxis, Tipps und Tricks sowie Initial-Maßnahmen. Es soll zudem als schnelles und übersichtliches Nachschlagewerk für eine erste Beurteilung und Therapieeinleitung bei kritisch kranken Patienten dienen.

Zusätzlich zu den klinischen Krankheitsbildern, werden auch weitere für den Dienst relevante Aspekte der Intensivmedizin wie Organisation des Dienstbetriebs,

Transporte, rechtliche Aspekte und Todesfälle sowie Hirntod behandelt. Zudem ist den Autoren wichtig, den Teamaspekt der intensivmedizinischen Arbeit mit enger interdisziplinärer Zusammenarbeit mit den Pflegefachpersonen, Physiotherapeuten sowie anderen Disziplinen innerhalb des Krankenhauses zu betonen: Intensivmedizin ist Teamwork-Medizin und die Patientenbetreuung erfolgt in der Regel im interdisziplinären Konsens.

Unser Dank gilt unseren Familien, Kollegen und Freunden, welche mit ihrer Unterstützung das Verfassen dieses Buches möglich gemacht haben. Weiter danken wir Frau Dr. med. Anna Krätz vom Springer-Verlag für ihre Unterstützung und die gute Zusammenarbeit. Zudem möchten wir uns herzlich bei all den kleinen Helfern und Unterstützern innerhalb und außerhalb der Klinik bedanken, welche mit ihrem Beitrag das Verfassen dieses Buches möglich gemacht haben.

„Mein erster Dienst Intensivmedizin“ – „You can do it!“. Wir hoffen Ihnen, liebe Leserinnen und Leserinnen, mit unserem Buch den Einstieg in Ihren ersten Dienst auf der Intensivstation zu erleichtern und wünschen Ihnen von Herzen ein gutes Gelingen.

**Michael Glas**  
**Carmen Andrea Pfortmüller**

Bern, Schweiz

März 2020

# Inhaltsverzeichnis

---

1	<b>Organisation auf der Intensivstation .....</b>	1
2	<b>Annäherung an den Intensivpatienten – Grundlagen der Therapie .....</b>	11
3	<b>Rechtliche Aspekte.....</b>	27
4	<b>Basismaßnahmen und Monitoring.....</b>	35
5	<b>Pharmakotherapie.....</b>	55
6	<b>Atemwegsmanagement und Beatmung .....</b>	85
7	<b>Störungen des Herz-Kreislauf-Systems.....</b>	119
8	<b>Schock und Schockformen.....</b>	169
9	<b>Extrakorporale und mechanische Lungen- und Kreislauf- Unterstützung, Assist Devices .....</b>	189
10	<b>Flüssigkeits- und Elektrolytstörungen .....</b>	199
11	<b>Störungen des Säure-Base-Haushalts .....</b>	227
12	<b>Störungen der Nierenfunktion .....</b>	243
13	<b>Blutung, Bluttransfusion und Gerinnungstherapie.....</b>	271
14	<b>Störungen des Magen-Darm-Trakts.....</b>	293
15	<b>Endokrinologische Störungen .....</b>	315

X	Inhaltsverzeichnis	
16	<b>Neurologische und neurochirurgische Erkrankungen</b> .....	335
17	<b>Infektiologische Krankheitsbilder</b> .....	361
18	<b>Trauma</b> .....	407
19	<b>Vergiftungen</b> .....	441
20	<b>Hirntod und Organspende</b> .....	465
21	<b>Ethische Aspekte</b> .....	479
22	<b>Algorithmen und Tabellen</b> .....	489
23	<b>Praxisanleitung Kathetereinlage</b> .....	501
	<b>Serviceteil</b>	
	Literatur.....	510
	Stichwortverzeichnis.....	513

## Über die Autoren

---



### **Dr. med. Michael Glas**

Facharzt für Intensivmedizin, FMH,  
EDIC Facharzt für Anästhesiologie,  
EDAIC, Notarzt.

Intensivmedizin, Spital Emmental,  
Burgdorf, Oberburgstrasse 54  
CH-3400 Burgdorf



### **Prof. Dr. med. Carmen Andrea Pfortmüller**

Fachärztin für Intensivmedizin, FMH,  
EDIC Fachärztin für Allgemeine  
Innere Medizin, FMH.

Klinik für Intensivmedizin, Inselspital,  
Universitätsspital Bern, Freiburg-  
strasse CH-3010 Bern

# Organisation auf der Intensivstation

## Inhaltsverzeichnis

- 1.1 Ein interdisziplinärer Behandlungsansatz – 2
- 1.2 Verlegung auf Intensivstation – 3
- 1.3 Verlegung von der Intensivstation – 6
- 1.4 Transport des Intensivpatienten – 7

In kaum einem anderen Feld der klinischen Medizin sind Patienten von solch einer umfangreichen Infrastruktur umgeben wie auf der Intensivstation. Personeller, materiel- ler und administrativer Aufwand haben das Ziel, die best- mögliche Versorgung für die kränksten Patienten zu ge- währleisten.

## 1.1 Ein interdisziplinärer Behandlungsansatz

---

Neben dem medizinischen Neuland kann es für den intensivmedizinischen Anfänger durchaus eine Heraus- forderung sein, seine Rolle im multidisziplinären zu fin- den. Ein offener, respektvoller und empathischer Umgang sowie eine niedrige Hierarchiestruktur können diese Hür- den verringern und fördern eine Lernatmosphäre.

### ► Intensivmedizin ist Teamwork – werde Teil des Teams!

Die multidisziplinäre Zusammenarbeit fördert ein positi- ves Outcome für den Patienten. Inadäquate Kommunika- tion untereinander hingegen stellt eine wichtige und ver- meidbare Fehlerquelle dar.

#### ■ Die „offene“ Intensivstation

Weggehend von einer Intensivstation als abgekapselte Ein- heit mit limitierten Besuchsmöglichkeiten, nimmt die Ein- bindung der Familie des Patienten einen zunehmend größe- ren Stellenwert ein. Dies betrifft zum einen die Betreuung

der Angehörigen in ihrer Extremsituation (weitreichende und offene Information der Angehörigen, zusätzliche Betreuungsangebote, Aufenthaltsmöglichkeiten, Wegfall von festen Besuchszeiten). Zum anderen geht es um die Einbindung als Teil des Behandlungsteams (Anwesenheit am Bett und aktive Teilnahme bei der Patientenvisite). Dies kann in größerem Maße die Patienten- und Familienzufriedenheit fördern und verhindert posttraumatische Belastungsstörungen und psychische Probleme für Angehörige. Die Problematik der Isolation der Intensivstation, ihrer Patienten und ihrer Mitarbeiter wurde während der COVID-Pandemie nur zu gut erfahren. Der Einsatz neuer Kommunikationsmedien konnte diese nur teilweise kompensieren.

## 1.2 Verlegung auf Intensivstation

---

Die Hauptaufgabe der Intensivstation als organisatorische Einheit besteht darin, bedrohte Organfunktionen kritisch kranker Patienten rund um die Uhr zu überwachen oder zu unterstützen, sodass geeignete Maßnahmen getroffen werden können, um das Outcome dieser Patienten zu verbessern. Somit lassen sich grob folgenden Patientengruppierungen bilden:

- Patienten, welche aufgrund eines akut eingetretenen Ereignisses (Erkrankung oder Trauma) oder eines größeren invasiven Eingriffs überwacht und behandelt werden
- Patienten, bei denen sich eine akute Verschlechterung einer chronischen Erkrankung ereignet hat und bei denen eine Chance auf Besserung des aktuellen Zustandes besteht

Die Zuweisung der Patienten auf Intensivstation erfolgt damit von verschiedenen Orten

- Notaufnahme
- Transfer aus anderem Krankenhaus
- Intern nach Reanimation (CPR)
- Interner Transfer von anderer Behandlungseinheit (von Bettenstation, nach Intervention, nach OP)

Die Indikation für die Aufnahme ergibt sich somit aus einer Kombination aus Anamnese, körperlicher Untersuchung, Erhebung von Vitalparametern, Laborergebnissen und weiteren Parametern. Verschiedene Scoring-Systeme (early warning scores, siehe ■ Tab. 1.1) beruhen auf dieser Tat-

■ Tab. 1.1 Empfehlungen am Inselspital Bern zur Alarmierung des MET bei  $\geq 1$  der folgenden Kriterien

Organsystem	Kriterium
Atemweg	- Atemwegsobstruktion - Stridor
Atmung	- Atemfrequenz $< 6$ oder $> 35$ /min - $O_2$ -Sättigung $< 90\%$
Kreislauf	- Blutdruck systolisch $< 90$ mmHg, Anstieg $> 40$ mmHg - Herzfrequenz $< 40$ oder $140$ /min
Bewusstsein	- Abfall GCS $\geq 2$ Punkte - Krampfanfall
Anderer akut bedrohlicher Zustand	Gemäß Einschätzung Behandlungsteam

sache, sind aber im Alltag aufgrund ihres Aufwandes nur begrenzt einsetzbar, sodass Erfahrung aber auch „Bauchgefühl“ eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen.

Zur Entscheidungsfindung, ob ein Patient tatsächlich eine Behandlung auf Intensivstation benötigt oder ein Verbleib auf Normalstation sicher ist, hat sich der Einsatz von sog. „Critical Care Outreach“ (CCO), „Rapid Response“ (RRT) oder „Medical Emergency Teams“ (MET) bewährt. Diese bestehen aus Angehörigen des Intensivbehandlungsteams und können zusammen mit dem Patienten und dem betreuenden Stationsteam das weitere Vorgehen planen. Ziel ist es, eine mögliche Gefährdung des sich verschlechternden Patienten zu antizipieren und einen erforderlichen Transport auf Intensivstation in extremis zu vermeiden, gleichzeitig aber die knappe Ressource Intensivbehandlungsplatz effektiv zu nutzen.

Bei Neuaufnahme eines Patienten sollte auf ein systematisches Vorgehen geachtet werden. Nach Installation/Wechsels des notwendigen Monitorings, der Beatmung etc. erfolgt eine kurze und möglichst standardisierte Übergabe der zuweisenden Kollegen an das Intensivbehandlungsteam. Diese sollte folgende Punkte zum Zustand des Patienten beinhalten:

- Epikrise
- Aktuelles Hauptproblem
- Bereits getroffene und geplante Maßnahmen
- Besonderheiten

Je schlechter der Zustand des Patienten, desto zielgerichteter die erste Übergabe. Ein ausführlicherer Informationsaustausch erfolgt nach initialer Stabilisierung des Patienten. Im Anschluss an die Übergabe folgt eine

orientierende körperliche Untersuchung, das Erstellen und die Kommunikation eines Therapieplanes für die nächsten Stunden und ggf. das Einleiten dringlicher Maßnahmen zur Stabilisierung. Die zeitnahe schriftliche Dokumentation sollte einen Überblick für das Behandlungsteam bieten. Die Angehörigen des Patienten müssen zudem über die Intensivstationsverlegung informiert werden, dies übernimmt meist das zuweisende, also bisher betreuende ärztliche Team. Es sollte jedoch eine kurze Absprache diesbezüglich stattfinden, damit die Information der Angehörigen zeitnahe erfolgen kann.

### **1.3 Verlegung von der Intensivstation**

---

Die Verlegung des Patienten auf eine nachbehandelnde Einheit mit geringeren Überwachungsmöglichkeiten (Intermediate Care, Normalstation) stellt einen kritischen Schritt dar. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Intensivstation selbst gewisse Risiken für den Patienten birgt (z. B. höhere Rate an Infektionen mit multiresistenten Erregern), andererseits muss die erforderliche pflegerische, ärztliche, physiotherapeutische und ausstattungs-technische Leistung auf der nachbehandelnden Station gewährleistet und eine Wiederaufnahme (längere Krankenhausverweildauer, höhere Mortalität) vermieden werden. Daher erfolgt die Planung der Verlegung im interdisziplinären Konsens mit den Kollegen der weiterbetreuenden Abteilung.

Natürlich werden der Patient und seine Angehörigen ebenfalls über die Verlegung informiert.

Die Übergabe an die weiterbetreuenden Kollegen erfolgt zwischen Pflegekräften und ärztlichen Kollegen in der Regel unabhängig voneinander. Diese sollte jeweils in mündlicher Form (wenn möglich am Patientenbett) und schriftlich (Verlegungsbericht) mit dem Ziel eines möglichst geringen Informationsverlustes stattfinden. Ein Verlegungsbericht beinhaltet folgende Punkte:

- Stammdaten des Patienten
- Aktuelle Diagnosen, Vorerkrankungen
- Therapiemaßnahmen
- Epikrise, Verlaufszusammenfassung über den Intensiv-aufenthalt
- Untersuchungsbefunde bei Verlegung
- Aktuelle Medikation
- Procedere
- Besonderheiten
- Ansprechpartner auf Intensivstation für Rückfragen

## 1.4 Transport des Intensivpatienten

---

Der folgende Abschnitt konzentriert sich auf den innerklinischen Transport des Intensivpatienten, siehe **■** Tab. 1.2. Für die Besonderheiten des Interhospitaltransfers sei auf die jeweiligen Lehrbücher verwiesen.

Jeder Transport des intensivpflichtigen Patienten ist eine zusätzliche Gefahr für den Patienten mit möglicher Verschlechterung der Organfunktionen. Daher sollte bei der Vorbereitung auch stets eine Nutzen-Risiko-Abwägung (Transport zum aktuellen Zeitpunkt tatsächlich erforderlich?) erfolgen und geplante Transporte für eine

**Tab. 1.2** Besonderheiten bei Transporten

(Organ-) System	Anmerkung
Atmung, Beatmung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anpassung der Einstellungen und Alarme am Transportbeatmungsgerät an Intensivrespirator-Einstellungen mit</li> <li>- Sicherheitsreserven (höhere FiO<sub>2</sub>)</li> <li>- Ausreichender O<sub>2</sub>-Vorrat mit Reserve in Flaschen, Verwendung von Wandanschlüssen</li> <li>- Kapnometrie/-grafie sicherstellen</li> <li>- Verschlechterung des Gasaustausches durch Lageänderung, Sekretverlegung</li> <li>- Mitführen eines Handbeatmungsbeutels</li> </ul>
Thoraxdrainagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Auf Durchgängigkeit testen</li> <li>- Nicht über Patientenniveau anheben</li> <li>- Aktiver Sog erforderlich?</li> </ul>
Herz- Kreislauf-System	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitführen der vasoaktiven Medikamente in ausreichender Menge (Bolus und kontinuierlich)</li> <li>- Verschlechterung der Hämodynamik durch Lageänderung möglich</li> <li>- Ggf. Erhöhung der Vasoaktiv-Dosierung als Sicherheitsreserve erforderlich</li> <li>- Monitoring der invasiv gemessenen Drücke, auf CO-Messung kann in der Regel verzichtet werden</li> </ul>

■ Tab. 1.2 (Fortsetzung)

(Organ-) System	Anmerkung
Assistdevices (ECMO, Impella, LVAD)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Zusätzliches (entsprechend geschultes) ärztliches Personal erforderlich</li><li>- Ggf. Begleitung durch Kardiotechniker</li><li>- Höheren Zeitaufwand einplanen!</li></ul>
Intrakranielle Druckmessung, Liquordrainagen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Einfluss der Lageänderung auf ICP beachten, Maßnahmen bei ICP-Anstieg ergreifen</li><li>- Liquordrainagen während Transport und bei Lagewechsel schließen, bedarfsweise öffnen</li></ul>
Analgesie, Sedation, Muskelrelaxation	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ggf. deutliche Vertiefung der Analgosedation und Muskelrelaxation für Umlagerung erforderlich</li></ul>
Hämodialyse/- filtration	<ul style="list-style-type: none"><li>- Während des therapiefreien Intervalls Citrat- oder Heparin-Lock und entsprechende Kennzeichnung am Katheter</li><li>- Gerät auf Rundlauf stellen</li></ul>

Diagnostik zur Tageszeit mit der höchsten Mitarbeiterdichte erfolgen. Das Transportteam besteht – je nach gesetzlicher und klinikinterner Regelung – aus mindestens zwei Intensivpflegekräften oder einer Intensivpflegekraft und einem Arzt. Bei aufwändigeren Transporten (z. B. bei ECMO) sollte das Team entsprechend um weiteres pflegerisches und ärztliches Personal ergänzt werden.

Grundsätzlich gilt, den Überwachungs- und Behandlungsstandard des Intensivbehandlungsplatzes zu gewährleisten, jedoch auf für den Zeitraum des Transportes nicht erforderlichen „Ballast“ (bestimmtes Monitoring, Spritzenpumpen für nicht dringend benötigte Medikamente, etc.) zu verzichten. Sowohl Transportvorbereitung (Checklisten) als auch -equipment (Transportbeatmungsgerät mit Absaugung, Transportmonitor, Notfalltasche, ggf. Defibrillator) sollten standardisiert und dem begleitenden Personal unbedingt vertraut sein. Das Mitführen an Zusatzausrüstung muss im Einzelfall entschieden werden. Auf folgende Besonderheiten ist zu achten:

Eine besondere Herausforderung stellen Transporte zu Kernspintomografie-Untersuchungen (MRT) dar. Die speziellen Sicherheitsrichtlinien im MRT-Bereich müssen berücksichtigt werden, die MRT-Tauglichkeit interner und externer Devices und des Monitorings muss gewährleistet sein. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass der Zugang zum Patienten während der Untersuchung nur stark erschwert oder nicht möglich ist. Wichtige nicht-MRT-taugliche Devices, welche häufig auf der Intensivstation eingesetzt und gerne bei der Evaluation von Patienten bzgl. MRT-Tauglichkeit vergessen werden, sind Dauerkatheter mit Temperatursonde, Pulmonalarterienkatheter, PiCCO-Katheter, externe Herzschrittmacherelektroden oder Einschwemmpacer. Bei internen Herzschrittmachern/Defibrillatoren muss die MRT-Tauglichkeit von Modell zu Modell evaluiert werden.

# Annäherung an den Intensivpatienten – Grundlagen der Therapie

## Inhaltsverzeichnis

- 2.1 Visite am Intensivbett – 13**
- 2.2 Körperliche Untersuchung – 14**
  - 2.2.1 Respiratorisches System – 15
  - 2.2.2 Kardiovaskuläres System – 15
  - 2.2.3 Neurologisches System – 17
  - 2.2.4 Abdominelles System – 18

© Der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2024

M. Glas, C. A. Pfortmüller, *Mein erster Dienst - Intensivmedizin*,  
[https://doi.org/10.1007/978-3-662-68440-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-662-68440-5_2)

- 2.2.5 Metabolik und renales System – 19
- 2.2.6 Infektstatus – 19
- 2.3 Routineverordnungen – 20**

Die gesundheitlichen Probleme intensivmedizinischer Patienten sind häufig sehr komplex. Ziel ist es deswegen oftmals, Muster für zugrunde liegende Organdysfunktionen zu erkennen, welche typischerweise bei kritisch kranken Patienten auftreten. Des Weiteren liegt der primäre Fokus meistens nicht auf der Etablierung einer spezifischen Diagnose, sondern darauf, eine vitale Gefährdung frühstmöglich zu erkennen und eine entsprechende Behandlung einzuleiten.

- **Der Fokus der initialen Beurteilung von kritisch kranken Patienten liegt auf der Erkennung und Behandlung der vitalen Gefährdung. Die spezifische Diagnose erfolgt in einem späteren Schritt.**

## 2.1 Visite am Intensivbett

---

Bei der **täglichen** Visite **am Krankenbett** erleichtert ein systematisches Vorgehen den Überblick zu bewahren. Routinemäßig sollten folgende Organsysteme mitbeurteilt werden: Respiration/Atemwege, kardiovaskuläres System, Abdomen, Neurologie, metabolischer Status inklusive Flüssigkeitshaushalt und Infektstatus. Der Detailgrad, in welchem die einzelnen Organsysteme untersucht werden, hängt entscheidend von dem im Vordergrund stehenden klinischen Problem ab.

Die Visite am Krankenbett umfasst neben der körperlichen Untersuchung auch die Evaluation der Vitalparameter und aktuell applizierten Medikamente sowie der respiratorischen Einstellungen, die laborchemischen Resultate sowie je

nach verfügbarem Klinikmanagementsystem die Trends der Vitalwerte über die letzten Stunden. Des Weiteren ist ein Gespräch mit der zuständigen Intensivpflegefachkraft bezüglich der Entwicklungen des Patienten in den letzten Stunden sowie aktueller Probleme sinnvoll.

- **Ein Gespräch mit der zuständigen Intensivpflegefachkraft über den Zustand des Patienten ist unabdingbar. Die Pflegefachkräfte verbringen sehr viel mehr Zeit mit den Patienten als die betreuenden Ärzte und kennen die Verläufe meistens besser. Sie bieten oftmals eine gute Ergänzung zur eigenen Beurteilung, insbesondere, wenn man selbst über wenig Erfahrung in der Beurteilung kritisch kranker Patienten verfügt.**

## 2.2 Körperliche Untersuchung

---

Die systematische körperliche Untersuchung von Intensivpatienten sollte im Minimum einmal täglich von Kopf bis Fuß erfolgen. Dazwischen werden mehrmals täglich organ- oder problemspezifische Untersuchungen durchgeführt. Wichtig ist es auch hier, systematisch vorzugehen. Es empfiehlt sich deshalb vor Beginn der eigentlichen Untersuchung kurz am unteren Bettende des Patienten zu verweilen und den Patienten zu beobachten, um sich einen Überblick zu verschaffen. In dieser Zeit können auch die aktuellen Beatmungseinstellungen, Vitalparameter und Medikamentenlaufzeiten miterfasst werden, welche für die Beurteilung der körperlichen Untersuchung unabdingbar sind.

### 2.2.1 Respiratorisches System

---

Sowohl die Beobachtung der Atembewegungen sowie der Beurteilung der pulmonalen Auskultation gehören zur Untersuchung des kritisch kranken Patienten dazu. Bei den Atembewegungen ist hauptsächlich auf den Gebrauch akzessorischer Muskulatur und paradoxe Atembewegungen zu achten. Im Rahmen der Auskultation werden die Symmetrie des Atemgeräusches, die Qualität der Atemgeräusche sowie die Atemfrequenz beurteilt. Beim Traumatpatienten gehört auch die klinische Beurteilung der Thoraxstabilität mit zur Routineuntersuchung.

- **Bei Patienten nach Reanimation ist die Stabilität des Thorax immer zu prüfen, da oftmals multiple Rippenfrakturen entstehen.**

Zusätzlich zur klinischen Untersuchung werden die aktuellen Beatmungseinstellungen, Beatmungsdrücke sowie die Interaktion vom Patienten mit dem Respiator beurteilt. Die aktuelle  $\text{SpO}_2\%$ , das  $\text{ETCO}_2$  sowie Blutgasanalyseergebnisse verfeinern den klinischen Eindruck.

### 2.2.2 Kardiovaskuläres System

---

Die wichtigste Funktion des kardiovaskulären Systems ist die Bereitstellung von Sauerstoff für die Körperorgane. Die Sauerstoffbereitstellung ist in erster Linie vom Cardiac Output (CO), dem arteriellen Sauerstoffpartialdruck sowie dem Hämoglobingehalt des Blutes abhängig. Da diese

Parameter beim nicht-invasiv monitorisierten Patienten nur schwer in kurzer Zeit zu erfassen sind, wird in der körperlichen Untersuchung hauptsächlich die Organperfusion beurteilt.

Die Herzfunktion wird primär anhand von Blutdruck, Herzfrequenz sowie der Evaluation von Arrhythmien und ST-Streckenveränderungen erfasst. Letztere sind hinweisend für eine myokardiale Ischämie. Der Blutdruck darf nicht als singulärer Parameter zur Beurteilung der Herzfunktion herangezogen werden.

### ! Cave

**Es ist nicht möglich, vom Blutdruck alleine auf den CO zu schließen. Der Blutdruck ist abhängig vom CO sowie dem peripheren Widerstand. Druck ist nicht gleich Fluss!**

Daumenregel für die Beurteilung von Notfallpatienten vor erfolgter Blutdruckmessung:

### > Wichtig

- Radialispuls tastbar -> systolischer Blutdruck > 90 mmHg
- Zentraler Puls tastbar (Karotis/Leiste) -> systolischer Blutdruck > 60 mmHg

Weitere wichtige Parameter, welche die Organperfusion beschreiben, sind die Hauttemperatur und die Rekapillarisationszeit, die Urinausscheidung sowie der zerebrale Wachheit- und Orientiertheitsstatus.

- **Zerebrale Hypoperfusion führt zu Müdigkeit bis hin zu Koma. Sie kann auch für körperliche Unruhe verantwortlich sein.**

Adjuvant zur klinischen Untersuchung kann zur Beurteilung des kardiovaskulären Systems ein erweitertes kardiales Monitoring (Pulmonalkatheter, PiCCO-System), eine Echokardiografie, die zentralvenöse Druckmessung oder eine Herzkatheteruntersuchung herangezogen werden.

- **Bei fehlendem Pulmonalarterienkatheter, aber liegendem zentralvenösen Katheter kann alternativ zur SvO<sub>2</sub>-Messung eine ScvO<sub>2</sub>-Messung zur Beurteilung der globalen Sauerstoffbalance herangezogen werden. Die Werte derselben liegen normalerweise um die 5 mmHg höher als diejenigen der SvO<sub>2</sub>-Messung.**

### 2.2.3 Neurologisches System

---

Bei der Beurteilung der Neurologie ist neben der Pupillenuntersuchung die Bestimmung des GCS sowie die Evaluation von Orientierung und Aufmerksamkeit wichtig. Veränderungen bei Intensivpatienten können sehr subtil sein und werden häufig erst bei der längeren Beobachtung (z. B. durch die Pflegefachpersonen) augenfällig. Deswegen ist es wichtig, neben dem aktuellen Status auch Fluktuationen sowie Veränderungen des Schlaf-Wach-Rhythmus über die Zeit zu erfragen. Ein weiterer wichtiger Baustein der

2 neurologischen Untersuchung besteht in der Beobachtung des Patienten in seinem Verhalten (Gibt es Anzeichen für ein Delir?) sowie in der Bewegung seiner Extremitäten und in der Bestimmung des Sedierungsgrades (z. B. anhand der Richmond-Agitation-Sedation-Scale, RASS). Bei bewusstlosen Patienten ist die sorgfältige klinische Prüfung aller vier Extremitäten auf Schmerzreize mindestens alle 8 h empfohlen. Je nach zugrunde liegendem Krankheitsbild muss die neurologische Untersuchung sehr viel detaillierter und gezielter erfolgen, mit u. a. zusätzlicher Examination der Hirnnerven sowie der Kleinhirnfunktionen.

Wichtige Hilfestellung zur klinischen Untersuchung bieten bildgebende Verfahren (transkranieller Dopplerultraschall, CT, MRI) sowie ein EEG oder eine Lumbalpunktion. Zur Evaluation eines Delirs kann der CAM-ICU- oder ICDSC-Test herangezogen werden. Bei Verdacht auf Relaxation erfolgt eine relaxometrische Untersuchung.

## 2.2.4 Abdominelles System

---

Das Abdomen wird einerseits durch die klinische Untersuchung mit Evaluation der Darmgeräusche, der Palpation des Abdomens unter Einschluss der Peritonismusprüfung sowie durch Erfragung des letzten Stuhlgangs und der Evaluation der Ernährungssituation untersucht.

Hilfestellung können abdominelle Bildgebungen (Ultraschall, CT), die abdominellen Laborparameter sowie auch eine Kalorimetrie sein.

## 2.2.5 Metabolik und renales System

---

Zur Untersuchung der Metabolik gehört einerseits die Beurteilung des Säure-Base-sowie Flüssigkeitshaushaltes aber auch die renale Ausscheidung und der Glucose- und Hormonhaushalt. Ein spezielles Augenmerk sollte auf der Urinausscheidung sowie der körperlichen Untersuchung des Wasserstatus (Ödeme, Mundschleimhaut) liegen.

## 2.2.6 Infektstatus

---

Zur Beurteilung des Infektstatus gehören die klinische Beurteilung von Wunden und chirurgischen Inzisionen sowie auch die Evaluation der Temperatur und deren Schwankungen sowie der Antibiotikastatus des Patienten. Des Weiteren sollen die ausstehenden mikrobiologischen Resultate nachgefragt werden. Bei der Suche nach einem Infektfokus ist eine Gesamtkörperuntersuchung durchzuführen mit speziellem Augenmerk auf Hautveränderung (z. B. Dekubitus), Auskultation bzgl. Herzgeräusch sowie Evaluation von Meningismus. Bei Patienten in Aplasie (siehe Abschn. 17.7) ist eine tägliche detaillierte Ganzkörperuntersuchung durchzuführen.

### Cave

**Viele intensivmedizinische Patienten können kein Fieber erzeugen, weil sie zum Beispiel Schmerzmittel mit antipyretischer Komponente erhalten, oder sie werden mit kontinuierlichen Verfahren therapiert, welche auch die Körpertemperatur regulieren (z. B. kontinuierliche Dialyseverfahren).**