

Checkliste



Intensivmedizin

Martin Leuwer
Gernot Marx
Hans-Joachim Trappe
Oliver Zuzan

Checklisten der
aktuellen Medizin
Begründet von
F. Largiadèr, A. Sturm,
O. Wicki

5. Auflage

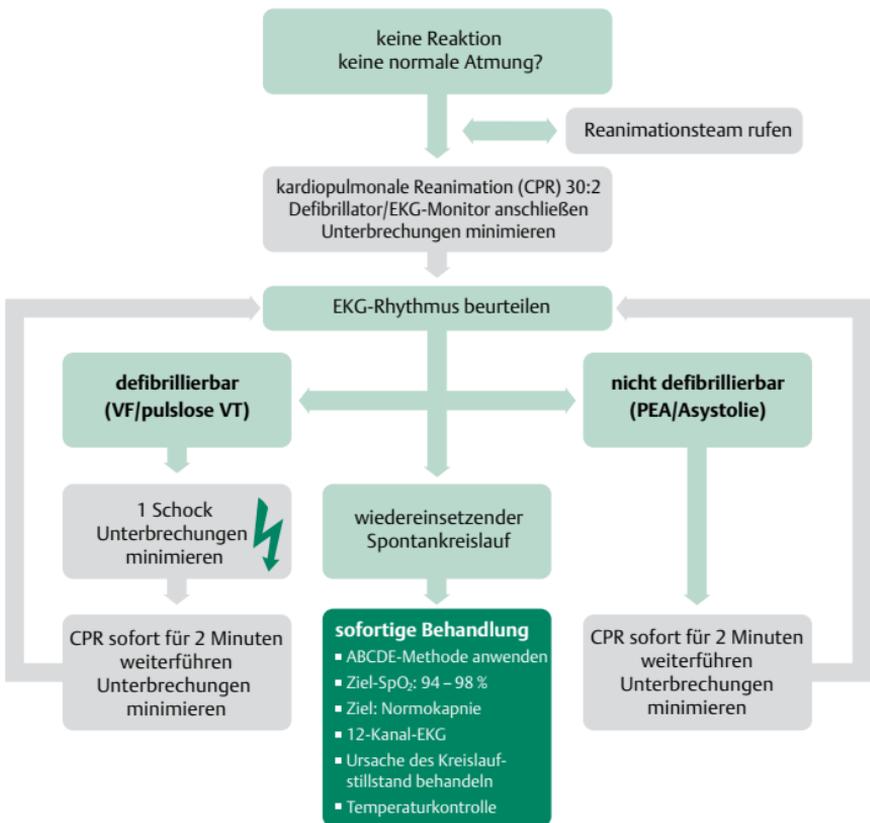


Online-Version in der eRef



Thieme

Advanced Life Support



- während CPR**
- CPR hoher Qualität sichern: Frequenz, Tiefe, Entlastung
 - Unterbrechungen der Thoraxkompression minimieren
 - Sauerstoff geben
 - Kapnographie verwenden
 - Thoraxkompression ohne Unterbrechung wenn Atemweg gesichert
 - Gefäßzugang (intravenös oder intraossär)
 - Adrenalin alle 3–5 Minuten
 - Amiodaron nach dem 3. Schock

- reversible Ursachen behandeln**
- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Hypoxie | Herzbeuteltamponade |
| Hypovolämie | Intoxikation |
| Hypo-/Hyperkaliämie/
metabolisch | Thrombose (kardial oder
pulmonal) |
| Hypo-/Hyperthermie | Spannungspneumothorax |

- Erwägen**
- Ultraschall Untersuchung
 - Verwendung von mechanischen Reanimationsgeräten für Transport oder weitere Behandlung
 - Coronarangiographie und Perkutane Coronar Intervention (PCI)
 - extrakorporale CPR

Inhaltsübersicht

Grauer Teil: Grundlagen

- 1 Körperliche Untersuchung ▶ 21
- 2 Monitoring: Grundlagen ▶ 30
- 3 Herz-Kreislauf-Monitoring ▶ 33
- 4 Respiratorisches Monitoring ▶ 82
- 5 Monitoring des Magen-Darm-Trakts ▶ 105
- 6 Niere, Harnblase ▶ 109
- 7 Neurologisches Monitoring ▶ 111
- 8 Bildgebende Verfahren ▶ 118
- 9 Scoring (Schweregradklassifikation) ▶ 134
- 10 Innerklinischer Transport ▶ 140
- 11 Ethische und rechtliche Aspekte ▶ 143

Grüner Teil: Therapieprinzipien

- 12 Kardiopulmonale Reanimation ▶ 153
- 13 Elektrische Therapie von Herzrhythmusstörungen ▶ 166
- 14 Notfälle nach Defibrillator-Implantation ▶ 172
- 15 Sedierung, Analgesie, Narkose und Muskelrelaxation ▶ 176
- 16 Beatmungstherapie ▶ 199
- 17 Extrakorporale Lungenunterstützung (ECLA) ▶ 218
- 18 Überwachung und Therapie bei hämodynamischer Instabilität und Schock ▶ 223
- 19 Transfusionstherapie ▶ 232
- 20 Ernährungstherapie auf der Intensivstation ▶ 242
- 21 Antikoagulation ▶ 250
- 22 Nierenersatzverfahren ▶ 258
- 23 Antimikrobielle Therapie ▶ 272
- 24 Perioperative Intensivmedizin ▶ 294
- 25 Spezielle postoperative Intensivmedizin ▶ 297
- 26 Intensivtherapie nach Leber- bzw. Nierentransplantation ▶ 326
- 27 Tod des Patienten, Organspende ▶ 333
- 28 Delirprophylaxe und -management ▶ 338

Blauer Teil: Intensivmedizinisch relevante Krankheitsbilder

- 29 Intensivmedizinische Syndrome ▶ 343
- 30 Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems ▶ 368
- 31 Erkrankungen von Lungen, Bronchien und Pleura ▶ 428
- 32 Endokrinologische Erkrankungen ▶ 451
- 33 Störungen des Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalts ▶ 464
- 34 Gastrointestinale/abdominale Erkrankungen ▶ 486
- 35 Erkrankungen des Nervensystems ▶ 537
- 36 Polytrauma ▶ 601
- 37 Brandverletzung ▶ 611
- 38 Hyperthermie-Syndrome und Fieber ▶ 622
- 39 Hypothermie ▶ 629
- 40 Intensivtherapie in der Geburtshilfe ▶ 634
- 41 Intensivmedizinisch relevante Infektionskrankheiten ▶ 646
- 42 Intoxikationen ▶ 678

Roter Teil: Medikamente

- 43 Pharmakotherapie ▶ 709

- 44 Anhang ▶ 802

Wichtige Definitionen: SIRS, (schwere) Sepsis, septischer Schock (bis 2016, relevant für Vergütung und Dokumentation)

SIRS („Systemic inflammatory response syndrome“)

- Körperkerntemperatur $\geq 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ oder $\leq 36\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Tachykardie $\geq 90/\text{min}$
- Tachypnoe $\geq 20/\text{min}$ oder $\text{PaCO}_2 \leq 33\text{ mmHg}$
- Leukozyten $\geq 12\ 000/\mu\text{l}$, $\leq 4\ 000/\mu\text{l}$ oder $\geq 10\%$ unreife Neutrophile

Sepsis: SIRS (2 oder mehr Punkte) mit **vermuteter** oder **nachgewiesener** Infektion

Schwere Sepsis (wenigstens eine durch Infektion verursachte Organdysfunktion):

- akute Enzephalopathie (eingeschränkte Vigilanz, Desorientiertheit)
- kardiovaskulär (Hypotension, Katecholaminpflicht)
- renal (Diurese $\leq 0,5\text{ ml/kg/h}$ für mind. 2 h, Kreatinin $> 2,0\text{ mg/dl}$ [$176,8\text{ mol/l}$])
- respiratorisch ($\text{paO}_2/\text{FiO}_2 \leq 250$)
- hepatisch (Bilirubin $> 2\text{ mg/dl}$ [$34,2\text{ mol/l}$])
- hämatologisch (Thrombozyten $\leq 100\text{ G/L}$ oder Abfall um $> 30\%$ innerhalb eines Tages)
- metabolisch ($\text{pH} \leq 7,30$ oder Basendefizit $\geq 5\text{ mmol/l}$ und Laktat $> 1,5$ -fach über Referenzwert)

Septischer Schock: sepsisinduzierte Hypotension (systolischer art. Blutdruck $\leq 90\text{ mmHg}$ oder mittl. art. Blutdruck $\leq 65\text{ mmHg}$ über mind. 1 h trotz adäquater Volumenzufuhr, zusammen mit Veränderungen der Perfusion (Laktazidose, Oligurie, Verwirrtheit) oder Vasopressoreinsatz

Definition qSOFA, Sepsis und septischer Schock (seit 2016)

Bezeichnung	Kriterien
quick Sepsis-related Organ Failure Assessment (qSOFA)	<ul style="list-style-type: none"> - Atemfrequenz $22/\text{min} = 1$ Punkt - veränderter Bewusstseinszustand ($\text{GCS} \leq 13$) = 1 Punkt - systolischer RR $\leq 100\text{ mmHg} = 1$ Punkt
Sepsis-related Organ Failure Assessment, SOFA (S. 138)	<ul style="list-style-type: none"> - $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$-Ratio - Glasgow-Coma-Scale-Punkte - mittlerer arterieller Blutdruck (MAP) - Vasopressorentherapie nach Art und Dosis - Serum-Kreatinin oder Diurese - Bilirubin - Thrombozytenzahl
Sepsis	<ul style="list-style-type: none"> - qSOFA oder SOFA (Anstieg um 2 oder mehr Punkte) mit vermuteter Infektion und Organdysfunktion
septischer Schock	<p>trotz adäquater Volumenzufuhr ist Vasopressoreinsatz notwendig bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sepsisinduzierter Hypotension ($\text{MAP} \leq 65\text{ mmHg}$) und Serum-Laktat $> 2\text{ mmol/l}$

Checkliste Intensivmedizin

**Herausgegeben von
Martin Leuwer, Gernot Marx,
Hans-Joachim Trappe, Oliver Zuzan**

Unter Mitarbeit von

H. A. Adams, P. M. Baier, J. Bardutzky, T. Bein, U. Birkenhauer, M. Busch, R. Dembinski, P. Fehling, K. Gherib, C. Gratzke, W. Gross-Weege, J. Hadem, G. Haeseler, J.-M. Hahn, H. Huttner, M. Irlbeck, B. Kallmünzer, M. Karst, K.-F. Klotz, G. Köhn, M. Köhrmann, R. Kollmar, R. Kopp, J. Kuramatsu, A. Limbourg, D. Madžar, M. P. Manns, M. Max, K. Mayer, W. A. Osthaus, H.-C. Pape, T. R. Payk, S. Piepenbrock, J. Rathgeber, S. Rex, E. Rickels, K.-P. Riesener, H. Ruschulte, F. Salomon, M. Salomon, A. Schaper, S. Scheithauer, H.-J. Schlitt, T. Schürholz, T. H. Schürmeyer, M. U. Schuhmann, B. Sedemund-Adib, F. Setzer, T.-P. Simon, A. Spek, C. G. Stief, P. M. Vogt, A. Voiculescu, I. Welters, R. Werdehausen, M. Winterhalter

Mitarbeiter früherer Auflagen:

M. André, M. Bertram, B. Grabensee, J. Heine, H. J. Heppner, M. Jankowski, K. Kattenbeck, E. Keller, C. Knothe, E. R. Kuse, F. Largiadèr, M. Lumpe, H. P. Reiffen, K. Richter, R. Rossaint, H. Rückholdt, G. F. W. Scheumann, P. Schmucker, K. Schulze, S. Schwab, S. Schwarz, M. Strüber, P. Thum, R. Vangerow, P. Weismüller, B. Zwißler

5., überarbeitete Auflage

200 Abbildungen

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

Ihre Meinung ist uns wichtig! Bitte schreiben Sie uns unter

www.thieme.de/service/feedback.html



© 2018 Georg Thieme Verlag KG

Rüdigerstr. 14
70469 Stuttgart
Deutschland
www.thieme.de

Printed in Italy

Zeichnungen: Karin Baum, Paphos, Zypern; Barbara Gay, Bremen
Umschlaggestaltung: Thieme Gruppe
Umschlagfoto: Studio Nordbahnhof, Stuttgart
Satz: L42 AG, Berlin
gesetzt in: Arbortext APP
Druck: LEGO S.p.A, Italien

DOI 10.1055/b-005-143 668

ISBN 978-3-13-240664-3

1 2 3 4 5 6

Auch erhältlich als E-Book:
eISBN (PDF) 978-3-13-240665-0
eISBN (epub) 978-3-13-240666-7

Wichtiger Hinweis: Wie jede Wissenschaft ist die Medizin ständigen Entwicklungen unterworfen. Forschung und klinische Erfahrung erweitern unsere Erkenntnisse, insbesondere was Behandlung und medikamentöse Therapie anbelangt. Soweit in diesem Werk eine Dosierung oder eine Applikation erwähnt wird, darf der Leser zwar darauf vertrauen, dass Autoren, Herausgeber und Verlag große Sorgfalt darauf verwandt haben, dass diese Angabe **dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes** entspricht.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag jedoch keine Gewähr übernommen werden. **Jeder Benutzer ist angehalten**, durch sorgfältige Prüfung der Beipackzettel der verwendeten Präparate und gegebenenfalls nach Konsultation eines Spezialisten festzustellen, ob die dort gegebene Empfehlung für Dosierungen oder die Beachtung von Kontraindikationen gegenüber der Angabe in diesem Buch abweicht. Eine solche Prüfung ist besonders wichtig bei selten verwendeten Präparaten oder solchen, die neu auf den Markt gebracht worden sind. **Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr des Benutzers.** Autoren und Verlag appellieren an jeden Benutzer, ihm etwa auffallende Ungenauigkeiten dem Verlag mitzuteilen.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen ®) werden nicht immer besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk, einschließlich aller seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen oder die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

es ist wieder einmal so weit – vor Ihnen liegt eine neue komplett aktualisierte Auflage der Checkliste „Intensivmedizin“. Es ist weiterhin unser ambitioniertes Ziel, Kolleginnen und Kollegen aus allen Fachdisziplinen, die Intensiv-Patienten behandeln und betreuen, unmittelbaren, umfassenden Zugriff auf die im klinischen Alltag benötigten, zuverlässig aktuellen Informationen zu bieten.

An dieser Stelle danken wir allen unseren Mitautoren, die sich der enormen Herausforderung, dies unter Beibehaltung des bewährten Kitteltaschen-Formats zu gewährleisten, mit Engagement und großem Erfolg gestellt haben. Unser spezieller Dank gilt den Mitarbeitern des Thieme Verlags, insbesondere Dr. Jochen Neuberger, Eva Wacker, Antje Bühl und Elke Plach, die das Entstehen des Buches in gewohnter Art und Weise kenntnisreich und effektiv begleitet haben, sowie den Leserinnen und Lesern, die uns mit Anregungen und konstruktiver Kritik unterstützt haben.

Wir sind stolz auf die Tatsache, dass die Checkliste „Intensivmedizin“ mit mehr als 25 000 verkauften Exemplaren seit über 15 Jahren das Ergebnis einer intensiven, interdisziplinären Zusammenarbeit von Praktikern für Praktiker zum Nutzen unserer Patienten darstellt.

Die Bewahrung dieser Tradition erfordert konstante Bereitschaft zur Weiterentwicklung. Wir freuen uns daher, dass es uns auch für die 5. Auflage gelungen ist, Vertreter einer neuen Generation von engagierten Autoren zu gewinnen, die die Vorauflagen als hilfreich für ihre eigene Arbeit und Weiterbildung erinnern.

Abschließend wünschen wir Ihnen wieder intellektuellen Gewinn beim Lesen sowie praktischen Erfolg bei der Umsetzung zum Nutzen unserer Patienten und freuen uns auf Ihre Rückmeldungen.

Martin Leuwer, Liverpool
Hans-Joachim Trappe, Herne
Oliver Zuzan, Liverpool
Gernot Marx, Aachen

Inhaltsverzeichnis

Grauer Teil

- 1 **Körperliche Untersuchung** ▶ 21
 - 1.1 Grundlagen ▶ 21
 - 1.2 Notfallmäßige Aufnahmeuntersuchung ▶ 21
 - 1.3 Ausführliche Aufnahmeuntersuchung ▶ 22
 - 1.4 Regelmäßige Kontroll- und Verlaufsuntersuchung ▶ 28

- 2 **Monitoring: Grundlagen** ▶ 30
 - 2.1 Grundprinzipien und Indikationen ▶ 30
 - 2.2 Grundüberwachung (Basismonitoring) ▶ 30
 - 2.3 Erweitertes Monitoring ▶ 31

- 3 **Herz-Kreislauf-Monitoring** ▶ 33
 - 3.1 EKG – Grundlagen ▶ 33
 - 3.2 EKG-Differenzialdiagnose ▶ 35
 - 3.3 Telemetrie ▶ 42
 - 3.4 Arterielle Kanülierung ▶ 44
 - 3.5 Arterielle Blutdruckmessung ▶ 47
 - 3.6 Zentralvenöser Katheter (ZVK), zentraler Venendruck (ZVD) ▶ 49
 - 3.7 Pulmonalarterienkatheter ▶ 59
 - 3.8 Infektion intravasaler Katheter ▶ 65
 - 3.9 Minimal-invasives HZV-Monitoring ▶ 67
 - 3.10 Echokardiografie ▶ 70
 - 3.11 Perikardpunktion ▶ 81

- 4 **Respiratorisches Monitoring** ▶ 82
 - 4.1 Respiratorisches Monitoring ▶ 82
 - 4.2 Pleurapunktion ▶ 89
 - 4.3 Anlage einer Thoraxdrainage ▶ 92
 - 4.4 Atemwegsmanagement in der Intensivmedizin ▶ 95

- 5 **Monitoring des Magen-Darm-Trakts** ▶ 105
 - 5.1 Ernährungssonden ▶ 105
 - 5.2 Ösophaguskompressionssonden ▶ 107

- 6 **Niere, Harnblase** ▶ 109
 - 6.1 Harnblasenkatheter ▶ 109

- 7 **Neurologisches Monitoring** ▶ 111
 - 7.1 Neurologisches Monitoring ▶ 111
 - 7.2 Monitoring der zerebralen Oxygenierung ▶ 112
 - 7.3 Weitere Monitoring-Verfahren ▶ 114

- 8 Bildgebende Verfahren ▶ 118**
- 8.1 Bildgebende Verfahren ▶ 118
- 9 Scoring (Schweregradklassifikation) ▶ 134**
- 9.1 Scoring (Schweregradklassifikation) ▶ 134
- 10 Innerklinischer Transport ▶ 140**
- 10.1 Innerklinischer Transport ▶ 140
- 11 Ethische und rechtliche Aspekte ▶ 143**
- 11.1 Ethische und rechtliche Aspekte ▶ 143

Grüner Teil

- 12 Kardiopulmonale Reanimation ▶ 153**
- 12.1 Kardiopulmonale Reanimation ▶ 153
- 13 Elektrische Therapie von Herzrhythmusstörungen ▶ 166**
- 13.1 Tachykarde Herzrhythmusstörungen – Kardioversion/Defibrillation ▶ 166
- 13.2 Bradykarde Herzrhythmusstörungen – Passagere Schrittmachertherapie ▶ 169
- 14 Notfälle nach Defibrillator-Implantation ▶ 172**
- 14.1 Notfälle nach Defibrillator-Implantation ▶ 172
- 15 Sedierung, Analgesie, Narkose und Muskelrelaxation ▶ 176**
- 15.1 Sedierung ▶ 176
- 15.2 Analgesie ▶ 181
- 15.3 Sedierung ▶ 187
- 15.4 Narkose auf der Intensivstation ▶ 192
- 15.5 Muskelrelaxation ▶ 193
- 15.6 Regionalanästhesie – Periduralkatheter ▶ 196
- 16 Beatmungstherapie ▶ 199**
- 16.1 Grundlagen und Indikation ▶ 199
- 16.2 Kenngrößen ▶ 202
- 16.3 Kontrollierte Beatmungsformen ▶ 204
- 16.4 Maschinell unterstützte Spontanatmungsformen ▶ 207
- 16.5 Rückkoppelnde Systeme: AutoModes ▶ 212
- 16.6 Nicht Invasive Beatmung (NIV) ▶ 214
- 16.7 Physikalische Maßnahmen ▶ 215
- 16.8 Weaning und Extubation ▶ 216
- 17 Extrakorporale Lungenunterstützung (ECLA) ▶ 218**
- 17.1 Extrakorporale Lungenunterstützung (ECLA) ▶ 218

- 18 Überwachung und Therapie bei hämodynamischer Instabilität und Schock ▶ 223**
 - 18.1 Schock: Formen, Ursachen, klinisch relevante Pathophysiologie ▶ 223
 - 18.2 Einschätzung und Überwachung der Hämodynamik ▶ 224
 - 18.3 Volumenersatztherapie ▶ 228

- 19 Transfusionstherapie ▶ 232**
 - 19.1 Blut und Blutkomponenten ▶ 232
 - 19.2 Durchführung der Transfusion ▶ 236
 - 19.3 Komplikationen der Therapie mit Blutbestandteilen ▶ 239

- 20 Ernährungstherapie auf der Intensivstation ▶ 242**
 - 20.1 Grundlagen, Therapieprinzipien und Konzepte ▶ 242
 - 20.2 Spezielle Situationen ▶ 247

- 21 Antikoagulation ▶ 250**
 - 21.1 Heparin ▶ 250
 - 21.2 Orale Antikoagulanzen ▶ 251
 - 21.3 Thrombozytenaggregationshemmer ▶ 255

- 22 Nierenersatzverfahren ▶ 258**
 - 22.1 Nierenersatz bei akutem Nierenversagen (ANV) ▶ 258
 - 22.2 Peritonealdialyse ▶ 266
 - 22.3 Hämoperfusion (HP) ▶ 268
 - 22.4 Plasmaseparation ▶ 269
 - 22.5 Blutaustauschtransfusion ▶ 271

- 23 Antimikrobielle Therapie ▶ 272**
 - 23.1 Grundlagen der antimikrobiellen Therapie ▶ 272
 - 23.2 Toxizität der Substanzen ▶ 275
 - 23.3 Antimikrobielle Therapie bei Organinsuffizienz ▶ 278
 - 23.4 Einzelne antimikrobielle Substanzen ▶ 281
 - 23.5 Antimykotika und Virustatika ▶ 290

- 24 Perioperative Intensivmedizin ▶ 294**
 - 24.1 Allgemeines Vorgehen ▶ 294

- 25 Spezielle postoperative Intensivmedizin ▶ 297**
 - 25.1 Abdominalchirurgische Operationen ▶ 297
 - 25.2 Neurochirurgische Operationen ▶ 302
 - 25.3 Herz- und thorakale Gefäß-Operationen ▶ 306
 - 25.4 Urologische Operationen ▶ 323

- 26 Intensivtherapie nach Leber- bzw. Nierentransplantation ▶ 326**
 - 26.1 Lebertransplantation ▶ 326
 - 26.2 Nierentransplantation ▶ 331

- 27 **Tod des Patienten, Organspende** ▶ 333
- 27.1 Tod des Patienten ▶ 333
- 27.2 Irreversibler Hirnfunktionsausfall (sog. Hirntod) ▶ 334
- 27.3 Organspende ▶ 336

- 28 **Delirprophylaxe und -management** ▶ 338
- 28.1 Postoperatives Delir ▶ 338
- 28.2 Prophylaxe des Alkoholentzugsdelirs ▶ 340

Blauer Teil

- 29 **Intensivmedizinische Syndrome** ▶ 343
- 29.1 Akutes Lungenversagen (ARDS) ▶ 343
- 29.2 Schock ▶ 346
- 29.3 Sepsis ▶ 349
- 29.4 Multiorganversagen ▶ 354
- 29.5 Akutes Nierenversagen (ANV) ▶ 356
- 29.6 Disseminierte intravasale Gerinnung ▶ 361
- 29.7 Polyneuropathie/Myopathie bei Intensivpatienten ▶ 362
- 29.8 Hyperglykämie und Insulinresistenz ▶ 364
- 29.9 Abdominales Kompartiment-Syndrom (ACS) ▶ 365

- 30 **Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems** ▶ 368
- 30.1 Akutes Koronarsyndrom ohne persistierende ST-Streckenhebung (NSTEMI) ▶ 368
- 30.2 Akutes Koronarsyndrom mit persistierender ST-Streckenhebung (STEMI) ▶ 375
- 30.3 Stabile Angina pectoris ▶ 389
- 30.4 Akute Herzinsuffizienz, kardiales Lungenödem ▶ 392
- 30.5 Herzrhythmusstörungen – Übersicht ▶ 395
- 30.6 Bradykarde Herzrhythmusstörungen ▶ 397
- 30.7 Tachykarde Herzrhythmusstörungen ▶ 400
- 30.8 Hypertensive Notfälle ▶ 410
- 30.9 Akute Venenthrombosen ▶ 412
- 30.10 Lungenembolie (akutes Cor pulmonale) ▶ 415
- 30.11 Aortendissektion, Aortenaneurysma ▶ 421
- 30.12 Herzbeutel tamponade ▶ 424
- 30.13 Akuter arterieller Verschluss ▶ 425

- 31 Erkrankungen von Lungen, Bronchien und Pleura ▶ 428**
 - 31.1 Aspiration ▶ 428
 - 31.2 Pneumonie ▶ 429
 - 31.3 Asthma bronchiale, akute bronchiale Obstruktion ▶ 437
 - 31.4 Pneumothorax ▶ 442
 - 31.5 Pleuraerguss ▶ 443
 - 31.6 Pleuraempyem ▶ 445
 - 31.7 Lungenblutung ▶ 446
 - 31.8 Inhalationstrauma ▶ 447
 - 31.9 Beinahe-Ertrinken ▶ 449

- 32 Endokrinologische Erkrankungen ▶ 451**
 - 32.1 Coma diabeticum ▶ 451
 - 32.2 Hypoglykämisches Koma ▶ 454
 - 32.3 Hyperthyreose (thyreotoxische Krise) ▶ 455
 - 32.4 Hypothyreotes Koma (Myxödem-Koma) ▶ 457
 - 32.5 Phäochromozytom ▶ 458
 - 32.6 Nebennierenrindeninsuffizienz (Addison-Krise) ▶ 460
 - 32.7 Hypophysenvorderlappen-Insuffizienz (hypophysäres Koma) ▶ 461
 - 32.8 Diabetes insipidus ▶ 462

- 33 Störungen des Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalts ▶ 464**
 - 33.1 Störungen des Wasser- und Natriumhaushalts ▶ 464
 - 33.2 Störungen des Kalium-Haushalts ▶ 471
 - 33.3 Störungen des Kalzium-Haushalts ▶ 473
 - 33.4 Störungen des Phosphat-Haushalts ▶ 476
 - 33.5 Störungen des Magnesium-Haushalts ▶ 478
 - 33.6 Säure-Basen-Haushalt: Grundlagen ▶ 480
 - 33.7 Säure-Basen-Haushalt: Azidose ▶ 481
 - 33.8 Säure-Basen-Haushalt: Alkalose ▶ 483

- 34 Gastrointestinale/abdominale Erkrankungen ▶ 486**
 - 34.1 Intestinale Motilitätsstörungen auf der Intensivstation ▶ 486
 - 34.2 Intestinale Perforationen und Durchblutungsstörungen ▶ 491
 - 34.3 Clostridium-difficile-Infektion, schwere/fulminante Colitis ulcerosa, toxisches Megakolon ▶ 497
 - 34.4 Akutes Abdomen ▶ 499
 - 34.5 Obere gastrointestinale Blutung ▶ 504
 - 34.6 Mittlere und untere gastrointestinale Blutung ▶ 509
 - 34.7 Akute Pankreatitis ▶ 512
 - 34.8 Leberwerterhöhung bei Intensivpatienten ▶ 517
 - 34.9 Akutes Leberversagen ▶ 522
 - 34.10 Leberzirrhose ▶ 528

- 35 Erkrankungen des Nervensystems ▶ 537**
 - 35.1 Koma ▶ 537
 - 35.2 Schädel-Hirn-Trauma (SHT) ▶ 542
 - 35.3 Hirnödem, erhöhter intrakranialer Druck (ICP) ▶ 547
 - 35.4 Subarachnoidalblutung (SAB) ▶ 550
 - 35.5 Intrazerebrale Blutung (ICB) ▶ 557
 - 35.6 Hirninfarkt ▶ 561
 - 35.7 Basilarisverschluss ▶ 567
 - 35.8 Sinusthrombose (SVT) ▶ 570
 - 35.9 Status epilepticus (SE) ▶ 572
 - 35.10 Bakterielle Meningitis ▶ 575
 - 35.11 Enzephalitis ▶ 580
 - 35.12 Zentrales anticholinerges Syndrom ▶ 582
 - 35.13 Querschnittssyndrome ▶ 584
 - 35.14 Polyradikulitis Guillain-Barré ▶ 586
 - 35.15 Myasthene Syndrome ▶ 588
 - 35.16 Psychische Dekompensation, akute Belastungsreaktion ▶ 592
 - 35.17 Alkoholentzugssyndrom ▶ 595
 - 35.18 Entzugssyndrome bei Medikamenten und psychotropen Substanzen ▶ 598

- 36 Polytrauma ▶ 601**
 - 36.1 Polytrauma ▶ 601

- 37 Brandverletzung ▶ 611**
 - 37.1 Epidemiologie, Pathogenese ▶ 611
 - 37.2 Pathophysiologie ▶ 611
 - 37.3 Erstversorgung ▶ 615
 - 37.4 Klinische Erstversorgung im Brandverletzenzentrum ▶ 617
 - 37.5 Intensivmedizinische Grundversorgung ▶ 618

- 38 Hyperthermie-Syndrome und Fieber ▶ 622**
 - 38.1 Maligne Hyperthermie (MH) ▶ 622
 - 38.2 Malignes neuroleptisches Syndrom (MNS) ▶ 625
 - 38.3 Hitzschlag ▶ 626
 - 38.4 Fieber beim Intensivpatienten ▶ 627

- 39 Hypothermie ▶ 629**
 - 39.1 Hypothermie ▶ 629

- 40 Intensivtherapie in der Geburtshilfe ▶ 634**
 - 40.1 Mütterliche Morbidität und Mortalität ▶ 634
 - 40.2 Postpartale Blutungen ▶ 636
 - 40.3 Präeklampsie, Eklampsie ▶ 639
 - 40.4 Fruchtwasserembolie („Anaphylactoid Syndrome of Pregnancy“) ▶ 644

- 41 **Intensivmedizinisch relevante Infektionskrankheiten ▶ 646**
 - 41.1 HIV-Infektion ▶ 646
 - 41.2 Akute Virushepatitis ▶ 652
 - 41.3 Zytomegalievirus-(CMV-)Infektionen ▶ 659
 - 41.4 Tetanus ▶ 660
 - 41.5 Toxoplasmose ▶ 661
 - 41.6 Nekrotisierende Gewebeinfektionen ▶ 662
 - 41.7 Methicillin-resistente Staphylokokken ▶ 666
 - 41.8 Clostridium-difficile-Infektion (CDI) ▶ 668
 - 41.9 Sonstige Infektionserkrankungen ▶ 671

- 42 **Intoxikationen ▶ 678**
 - 42.1 Grundlagen ▶ 678
 - 42.2 Spezielle Intoxikationen ▶ 681

Roter Teil

- 43 **Pharmakotherapie ▶ 709**
 - 43.1 Arzneitherapie bei Niereninsuffizienz ▶ 709
 - 43.2 Arzneitherapie bei Leberschädigung ▶ 713
 - 43.3 Arzneitherapie in der Schwangerschaft und Stillzeit ▶ 714
 - 43.4 Wirkstoffprofile ▶ 715

Grauer Teil

- 44 **Anhang ▶ 802**
 - 44.1 Formeln ▶ 802
 - 44.2 Normalwerte ▶ 805
 - 44.3 Empfehlenswerte Internetadressen ▶ 810

- Sachverzeichnis ▶ 814**

Anschriften

Herausgeber

Prof. Dr. med. Martin **Leuwer**

The University of Liverpool

Department of Molecular and Clinical Pharmacology, Institute of Translational Medicine

Daulby Street

L69 3GA Liverpool

Prof. Dr. med. Gernot **Marx**

Universitätsklinikum Aachen

Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care

Pauwelsstr. 30

52074 Aachen

Prof. Dr. med. Hans-Joachim **Trappe**

Ruhr-Universität Bochum

Medizinische Klinik II, Universitätsklinik Marienhospital

Hölkeskampring 40

44625 Herne

Dr. Oliver **Zuzan**

Royal Liverpool University Hospital

Department of Anaesthesia

12th floor, Prescott Street

L7 8XP Liverpool

Mitarbeiter

Prof. Dr. med. Hans Anton **Adams**

Fichtenweg 3

54293 Trier

Dr. med. Peter M. **Baier**

Frauenklinik am Ketteler Krankenhaus

Lichtenplattenweg 85

63071 Offenbach

Prof. Dr. med. Jürgen **Bardutzky**

Universitätsklinikum Freiburg

Klinik für Neurologie und Neurophysiologie

Breisacher Str. 64

79106 Freiburg

Prof. Dr. med. Thomas **Bein**

Universitätsklinikum Regensburg

Klinik und Poliklinik für Chirurgie

Franz-Josef-Strauß-Allee 11

93053 Regensburg

Anschriften

Dr. med. Ulrich **Birkenhauer**
Universitätsklinikum Tübingen
Klinik für Neurochirurgie
Hoppe-Seyler-Str. 3
72076 Tübingen

Dr. Markus **Busch**
Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Endokrinologie
Zentrum Innere Medizin
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Prof. Dr. med. Rolf **Dembinski**
Klinikum Bremen Mitte
Klinik für Intensivmedizin und Notfallmedizin
St.-Jürgen-Str. 1
28205 Bremen

Dipl. rer. nat. Patrick **Fehling**
Universitätsmedizin Göttingen
Zentralabteilung Hygiene und Infektiologie
Robert-Koch-Str. 40
37075 Göttingen

Kerim **Gherib**
Universitätsmedizin Göttingen
Giftinformationszentrum Nord
Robert-Koch-Str. 40
37075 Göttingen

Prof. Dr. med. Christian **Gratzke**
Klinikum der Universität München
Interdisziplinäres Prostatazentrum München (IPZM)
Marchioninstr. 15
81377 München

PD Dr. med. Wilhelm **Gross-Weege**
Klinik für Chirurgie
Fachbereich Allgemein und Viszeralchirurgie
mit Sektion Gefäßchirurgie
Kath. Klinikum Ruhrgebiet Nord
Betriebsstätte St. Elisabeth-Krankenhaus Dorsten
Akad. Lehrkrankenhaus der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
Pfarrer-Wilhelm-Schmitz-Str. 1
46282 Dorsten

PD. Dr. med. Johannes **Hadem**
Universitätsklinikum Magdeburg
Klinik für Herz- und Thoraxchirurgie
Leipziger Str. 44
39120 Magdeburg

Prof. Dr. med. Gertrud **Haeseler**
Kath. Klinikum Ruhrgebiet Nord GmbH
Klinik für Anästhesiologie, Operative Intensivmedizin und Schmerztherapie
Betriebsstätte St. Elisabeth-Krankenhaus
Pfarrer-Wilhelm-Schmitz-Str. 1
46282 Dorsten

Dr. med. Johannes-Martin **Hahn**
Tropenlinik Paul-Lechler-Krankenhaus
Paul-Lechler-Str. 26
72076 Tübingen

Dr. Hagen **Huttner**
Universitätsklinikum Erlangen
Neurologische Intensivmedizin
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen

PD Dr. med. Michael **Irlbeck**
Klinikum der Universität München
Klinik für Anaesthesiologie
Marchioninstr. 15
81377 München

PD Dr. med. Bernd **Kallmünzer**
Universitätsklinikum Erlangen
Kopfclinik
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen

Prof. Dr. med. Matthias **Karst**
Medizinische Hochschule Hannover
Schmerzambulanz
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Prof. Dr. med. Karl-Friedrich **Klotz**
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Campus Lübeck, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck

Dr. med. Gabriela **Köhn**
Johanniter-Krankenhaus Geesthacht
Abteilung für Anästhesie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie
Am Runden Berge 3
21502 Geesthacht

Prof. Dr. med. Martin **Köhrmann**
Universitätsklinikum Essen
Klinik für Neurologie
Hufelandstr. 55
45147 Essen

Anschriften

Prof. Dr. med. Rainer **Kollmar**
Klinikum Darmstadt
Klinik für Neurologie und Neurogeriatrie
mit neurologischer Intensivstation
Grafenstr. 9
64283 Darmstadt
Deutschland

Dr. med. Rüdiger **Kopp**
Universitätsklinikum Aachen
Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care
Pauwelsstr. 30
52074 Aachen

Dr. Joji **Kuramatsu**
Universitätsklinikum Erlangen
Kopfkllinik
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen

Dr. med. Anne **Limboung**
Klinik für Plastische, Ästhetische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie
und Schwerbrandverletzentzentrum der Medizinischen Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Dr. med. Dominik **Madžar**
Universitätsklinikum Erlangen
Klinik für Neurologie
Schwabachanlage 6
91054 Erlangen

Prof. Dr. med. Michael P. **Manns**
Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Endokrinologie
Zentrum Innere Medizin
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Prof. Dr. med. Martin **Max**
Centre Hospitalier de Luxembourg
Le service des Soins Intensifs
Rue Nicolas-Ernest Barble 4
1210 Luxembourg

Prof. Dr. Konstantin **Mayer**
Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH
Medizinische Klinik und Poliklinik II
Klinikstr. 33
35392 Gießen

Prof. Dr. med. W. Alexander **Osthaus**
HELIOS Klinikum Hildesheim GmbH
Klinik für Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie
Senator-Braun-Allee 33
31135 Hildesheim

Prof. Dr. med. Hans-Christoph **Pape**
Universitätsspital Zürich
Klinik für Traumatologie
Rämistr. 100
8091 Zürich

Prof. Dr. Dr. Theo R. **Payk**
Dechenstr. 2
53115 Bonn

Prof. Dr. med. Siegfried **Piepenbrock**
Birkenweg 19
30657 Hannover

Prof. Dr. med. Steffen **Rex, MD, PhD**
Department of Anesthesiology
University Hospitals Leuven
Associate Professor
Department of Cardiovascular Sciences
Katholieke Universiteit Leuven
Herestraat 49
3000 Leuven

Prof. Dr. med. Eckhard **Rickels**
Allgemeines Krankenhaus Celle
Abteilung für Neurochirurgie
Siemensplatz 4
29223 Celle

PD Dr. med. Klaus-Peter **Riesener**
Fachbereich Allgemein- und Viszeralchirurgie
und Koloproktologie
Marien-Hostpital Marl
Hervester Str. 57
45768 Marl

Dr. med. Heiner **Ruschulte**
Medizinische Hochschule Hannover
Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Prof. Dr. med. Fred **Salomon**
Tulpenweg 21
32657 Lemgo

Ass. jur. Manuel **Salomon**
Humboldtstr. 42
44137 Dortmund

Prof. Dr. med. Andreas **Schaper**
Universitätsmedizin Göttingen
Giftinformationszentrum Nord
Robert-Koch-Str. 40
37075 Göttingen

Anschriften

Prof. Dr. med. Simone **Scheithauer**
Universitätsmedizin Göttingen
Zentralabteilung Krankenhaushygiene und Infektiologie
Robert-Koch-Str. 40
37075 Göttingen

Prof. Dr. med. Hans-Jürgen **Schlitt**
Universitätsklinikum Regensburg
Klinik und Poliklinik für Chirurgie
Franz-Josef-Strauß-Allee 11
93053 Regensburg

Prof. Dr. med. Tobias **Schürholz**
Universitätsmedizin Rostock
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie
Schillingallee 35
18057 Rostock

Prof. Dr. med. Thomas H. **Schürmeyer**
Leiter der Endokrinologie
Klinikum Mutterhaus der Borromäerinnen
Abteilung für Innere Medizin II
Feldstr. 16
54290 Trier

Prof. Dr. med. Martin Ulrich **Schuhmann**
Universitätsklinikum Tübingen
Klinik für Neurochirurgie
Hoppe-Seyler-Str. 3
72076 Tübingen

Dr. med. Beate **Sedemund-Adib**
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
Campus Lübeck, Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin
Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck

Dr. med. Florian **Setzer**
Universitätsklinik für Intensivmedizin
Inselspital, Universitätsspital Bern
CH-3010 Bern

Dr. med. Tim-Philip **Simon**
Universitätsklinikum Aachen
Klinik für Operative Intensivmedizin und Intermediate Care
Pauwelsstr. 30
52074 Aachen

Dr. med. Annabel **Spek**
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität
Urologische Klinik und Poliklinik
Marchioninstr. 15
81377 München

Prof. Dr. med. Christian Georg **Stief**
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität
Urologische Klinik und Poliklinik
Marchioninstr. 15
81377 München

Prof. Dr. med. Peter M. **Vogt**
Klinik für Plastische, Ästhetische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie
und Schwerbrandverletztzentrum der Medizinischen Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1
30625 Hannover

Prof. Dr. Adina **Voiculescu**
Brigham And Women's Faulkner Hospital
Interventional Nephrology
1153 Centre Street, Suite 4G
02130 Boston

Prof. Dr. med. Ingeborg **Welters**
Institute of Ageing and Chronic Disease
6 West Derby Street
L7 8TX Liverpool

PD Dr. med. Robert **Werdehausen**
Universitätsklinikum Leipzig
Klinik und Poliklinik für Anästhesie und Intensivtherapie
Liebigstr. 20
04103 Leipzig

Prof. Dr. med. Michael **Winterhalter**
Klinikum Bremen-Mitte gGmbH
Klinik für Anästhesiologie und Schmerztherapie
St.-Jürgen-Str. 1
28205 Bremen

1 Körperliche Untersuchung

H.-J. Trappe

1.1 Grundlagen

- ▶ **Formen der körperlichen Untersuchung:** Bei der körperlichen Untersuchung des intensivpflichtigen Patienten muss man unterscheiden zwischen:
 - Einer **notfallmäßigen Aufnahmeuntersuchung**, wenn stabilisierende Therapie-maßnahmen im Vordergrund stehen.
 - Einer **ausführlichen Aufnahmeuntersuchung**.
 - Der **regelmäßigen Kontroll- und Verlaufsuntersuchung** zur frühzeitigen Erfassung pathologischer Befunde und/oder klinischer Veränderungen (2-mal täglich vormittags und nachmittags vor und/oder während der Visiten).
- ▶ **Immer Dokumentation** der erhobenen Befunde im Krankenblatt!
- ▶ Bei **desorientierten oder bewusstseinsgestörten Patienten** sollte **ergänzend eine Fremdanamnese** erfolgen (Angehörige, Pflegepersonal).
- ▶ Hilfreich ist ein **klar strukturierter systematischer Untersuchungsablauf** („individueller Untersuchungsplan“).
- ▶ Nach der (Aufnahme-)Untersuchung **Dokumentation** und **Festlegung des weiteren diagnostischen und therapeutischen Vorgehens:**
 - Nahrungskarenz, parenterale Ernährung (geplante OP, invasive Diagnostik)?
 - Analgesie (**Cave:** Symptomverschleierung), Sedierung?
 - Beatmung, Intubation? – BGA, Kriterien (S.200).
 - Spezielles Monitoring?
 - Welche Untersuchungen müssen schnell durchgeführt werden (Rö, CT, MRT, Angio? → anmelden!)?
 - Dokumentation über erfolgte Aufklärung zu diagnostischen und/oder therapeutischen Maßnahmen.
 - Weitergabe besonderer Informationen an das Pflegepersonal, z.B. Patient ist blind, taub, hört schlecht, ist orientierungslos; ganz wichtig ist es auch, weiterzugeben, wenn für den Patienten ein Betreuer zuständig ist. Weitere Informationen (Patientenverfügung, Vorsorgevollmacht) erfragen.

1.2 Notfallmäßige Aufnahmeuntersuchung

- ▶ **Pat. wach, schläfrig, komatös?**
- ▶ **Bewusstseinszustand** orientiert zu Ort, Zeit, Person?
- ▶ **Allgemeinzustand (AZ)/Ernährungszustand (EZ)** gut, reduziert, schlecht?
- ▶ **Äußere Auffälligkeiten** wie Ödeme, äußere Verletzungen, Hämatome, schmerzverzerrtes Gesicht, auffällige Körperhaltung, Atemnot?
- ▶ **Auffälliger Geruch** nach Alkohol, Obst/Azeton (diabetische Ketoazidose), Bittermandel (Zyanidvergiftung), Leber (Leberkoma), Urin (Urämie)?
- ▶ **RR-Messung, Herzauskultation** (Rhythmus, Geräusche?), **Pulse tasten** (A. carotis, peripher inkl. Fußpulse).
- ▶ **Auskultation der Lunge:** Seitengleich belüftet? Rasselgeräusche?
- ▶ **Palpation und Auskultation des Abdomens:** Druckschmerz? Abwehrspannung? Darmgeräusche hochgestellt, metallisch (mechanischer Ileus), totenstill (paralytischer Ileus)? Gefäßgeräusche periumbilikal als Hinweis auf Nierenarterienstenose?
- ▶ **Lichtreaktion der Pupillen, Meningismus, Paresen, Reflexe.**

1.3 Ausführliche Aufnahmeuntersuchung

- ▶ **Parallel Erhebung der Anamnese, falls möglich; ansonsten Fremdanamnese:** Beginn und Verlauf der Symptomatik, Vorerkrankungen, Allergien, Vormedikation.
- ▶ **Festlegen der primär notwendigen Diagnostik und stabilisierenden Therapie.**
- ▶ Bei stabilem Zustand ausführliche Aufnahmeuntersuchung.

1.3 Ausführliche Aufnahmeuntersuchung

▶ Allgemein:

- *AZ und EZ* gut, reduziert, schlecht?
- *Körperhaltung* liegend, sitzend, entspannt, angespannt, Fehlhaltungen der Extremitäten?
- *Bewusstseinszustand* orientiert zu Ort, Zeit, Person?
- *Auffälliger Geruch* nach Alkohol, Obst/Azeton (diabetische Ketoazidose), Bittermandel (Zyanidvergiftung), Leber (Leberkoma), Urin (Urämie)?
- *Fieber?*
- *Ödeme:* Prätibial, periorbital, sakral, einseitig, beidseitig, Anasarka?
- *Palpation der Pulse*(A. carotis, radialis, femoralis): Beurteilung von Qualität, Frequenz ($> 100/\text{min}$ = Tachykardie, $< 50/\text{min}$ = Bradykardie) und Rhythmus (regelmäßig, unregelmäßig, Pulsdefizit)?
- RR-Messung an beiden Armen und am Bein: Seitendifferenz $> 20 \text{ mmHg}$ ist pathologisch und abklärungsbedürftig!

▶ Haut und Schleimhäute:

- *Exsikkose?* „Stehende“ Hautfalten, trockene Haut, trockene Schleimhäute, borkige Zunge, weiche Augenbulbi, flacher Puls, Hypotonie?
- *Anämie?* Blasse Hautfarbe, blasse Konjunktiven bei $\text{Hb} < 9 \text{ g/dl}$.
- *Ikterus?* Ikterisches Hautkolorit, Sklerenikterus ab Bilirubin $> 1,5 \text{ mg/dl}$.
- *Zyanose* (=Konzentration des reduzierten Hb im Kapillarblut $> 5 \text{ g/dl}$)? Zyanotische Hautfarbe + rosige Zunge = periphere Zyanose; zyanotische Hautfarbe + zyanotische Zunge = zentrale Zyanose.
- *Patient kaltschweißig?*
- *Pigmentierung, Spider naevi, Enantheme, Exantheme, Petechien?*

▶ Kopf und Hals:

- *Äußerlich erkennbare Veränderungen* wie Frakturen, periorbitales Hämatom, Monokelhämatom, neurologische Zeichen?
- *Meningismus?* Passive Kopfbeugung → Schmerz und Nackensteifigkeit; *Brudzinski-Zeichen* = zusätzlich Anbeugen der Beine; *Kernig-Zeichen* = Schmerzen beim passiven Strecken der Beine in den Kniegelenken bei zuvor 90° -Beugung in Hüften und Knien.

☒ **Cave:** u. U. fehlender Meningismus bei Bewusstlosigkeit!

• Augen:

- Konjunktiven gerötet, ikterisch?
- Pupillenreaktion: Isokorie, Licht- und Konvergenzreaktion?
- Augenhintergrund (**Cave:** Keine Mydriatika bei Glaukomgefahr!): Hypertensive, diabetische Retinopathie, neurologische Erkrankungen, vor Liquorpunktion (Stauungspapille)?
- *Liquorrhö* = Austritt von Liquor aus Nase und/oder Ohr?
- *Druck- und Klopfschmerzhaftigkeit von Nervenaustrittspunkten?*
- *Mundhöhle und Zunge:* Farbe, Feuchtigkeit, Motilität, Atrophie, Beläge, Ulzera, Aphthen, Soor, Tonsillen, Zahnstatus, Uvuladeviation, Foetor ex ore?
- Vergrößert tastbare *Lymphknoten, Struma?*

- **Halsvenen:**
 - Stauung?
 - Pulsationen?
 - „Froschzeichen“ (eine simultane Kontraktion von Vorhöfen und Kammern führt zu einer „Propfung“ im Bereich der lateralen Halsvenen, was den Patienten wie einen Frosch aussehen lässt [„frog sign“], der sich aufbläst) bei Tachykardien mit schmalen QRS-Komplex (QRS-Breite $< 0,12$ s) = Hinweis auf AV-Reentry-Tachykardie bzw. Tachykardie bei akzessorischen Leitungsbahnen?
 - Strömungsgeräusche?
- **Temporalarterien** schmerzhaft, verhärtet, geschlängelt?
- ▶ **Hände:**
 - **Braunfärbung der Endglieder** = Raucherfinger?
 - **Palmarerythem** als Hinweis auf Leberzirrhose?
 - **Trommelschlegelfinger, Uhrglasnägel** als Hinweis auf chronische Hypoxämie?
 - **Dupuytren-Kontraktur** als Hinweis auf Leberzirrhose?
 - **Tremor** (rhythmische Oszillationen mit einer Frequenz von 8–12 Hz).
 - Ruhetremor (z. B. bei M. Parkinson).
 - Aktionstremor (z. B. bei psychogenen Erkrankungen).
 - Intentionstremor (z. B. bei chronischem Alkoholabusus).
 - **Gelenkschwellungen?**
 - **Einsenkung der Nagelplatte (Koilonychie)** als Hinweis auf Eisenmangelanämie?
 - **Petechien, Blutungen, Knötchen?** Beispielsweise **Splinter-Blutungen** unter den Nägeln, **Osler' Knötchen** = linsengroße schmerzhafte rötliche Knötchen, besonders an Fingern und Zehen, **Janeway-Läsionen** = hämorrhagische Läsionen im Bereich von Handfläche/Fußsohlen.
- ▶ **Lunge, Thorax: Beurteilung von Form und Beweglichkeit des Thorax** (Zeichen von Fassthorax oder Trichterbrust?), Atemfrequenz (normale Atemfrequenz: 8–20 Atemzüge/min) und Analyse des Atmungstyps (z. B. paradoxe Atmung, Schnappatmung, Kußmaul-Atmung und Atemfrequenz; Abb. 1.1).
 - **Palpation** des knöchernen Thorax (Rippen, BWS, HWS), Lymphknoten, Mammae, Herzspitzenstoß, Stimmfremitus, Pulse.
 - **Perkussion zur:**
 - Beurteilung des Klopfschalls im Bereich der Lunge (sonor, gedämpft, hyper-sonor, tympanitisch?).
 - Analyse der Atemverschieblichkeit und Bestimmung der Lungengrenzen.
 - Festlegung der Herzgröße; dazu jedoch besser: Echokardiografie (S. 70).
 - **Auskultation:**
 - Atemgeräusch: Vesikulär (normal), abgeschwächt (verminderte Entfaltung, Infiltration), fehlend (Pleuraerguss, Pneumothorax), verschärft (beginnende Infiltration), pfeifend (Einengung der oberen Atemwege), Bronchialatmen (Infiltration oder Lungenfibrose)?
 - Trockene Rasselgeräusche: Pfeifen, Giemen, Brummen (Asthma bronchiale, obstruktive Bronchitis).
 - Feuchte Rasselgeräusche: a) grobblasig = tieffrequent (akutes Lungenödem, Bronchiektasen), b) feinblasig = hochfrequent (chronische Linksherzinsuffizienz, Lungenstauung), c) klingend = ohrnah (Infiltration), d) nichtklingend = ohrfern (Stauung).

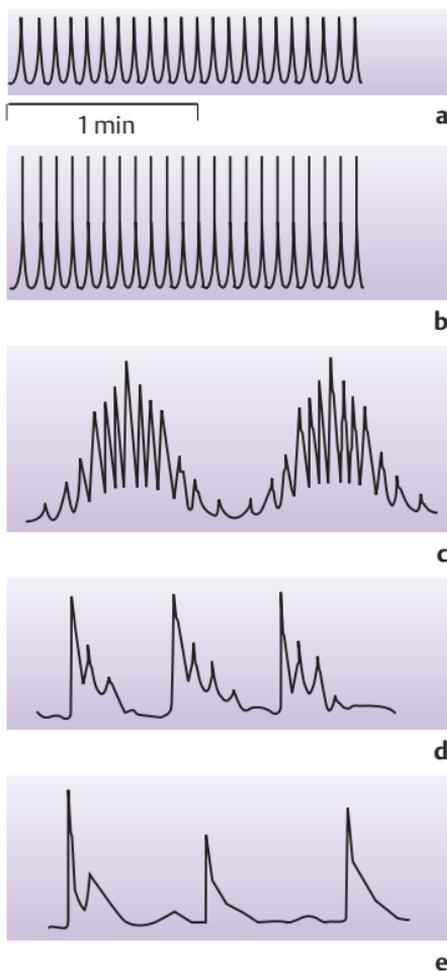


Abb. 1.1 • Spirogramme pathologischer Atemtypen (aus Lorenz J., Checkliste XXL Pneumologie, Thieme 2015). **a** normale Atmung **b** Kußmaul-Atmung **c** Cheyne-Stokes-Atmung **d** Seufzeratmung (Pickwickier-Syndrom) **e** Biot-Atmung.

► Herz:

• Grundlage der Herzauskultation:

- Systematische Auskultation im Liegen, Linksseitenlage, Sitzen, in Expiration und in Inspiration.
- Charakterisierung der Herzgeräusche in Lautstärke, Punctum maximum, Frequenzcharakter (hochfrequent, mittelfrequent, tieffrequent), Geräuschcharakter (z. B. spindelförmig, bandförmig, decrescendo, crescendo, Fortleitung).
- Hilfreich: Geräusch grafisch darstellen (auf Papier zeichnen) und Beziehung des Geräusches zum 1. und 2. Herzton festlegen (systolisch, diastolisch).

► **Tipp:** Eine strikte Systematik hilft Herzgeräusche richtig einzuordnen!

- **Herztöne:** Systematische Beurteilung der Auskultationsphänomene im II., III., IV. und V. ICR rechts und links parasternal (Abb. 1.2).
 - 1. **Herzton** (Schlusston der Atrioventrikularklappen): Paukend bei Mitralklappenstenose; gedämpft bei Linksherzinsuffizienz, Myokarditis, Myokardinfarkt, Perikarderguss; gespalten bei Schenkelblock; laut bei erhöhtem Herz-Zeit-Volumen (z. B. Fieber, Anämie, Schwangerschaft).
 - 2. **Herzton** (Schlusston der Semilunarklappen): Laut (arterielle Hypertonie oder Aortensklerose); gedämpft (Aortenstenose); fixiert gespalten (Vorhofseptum-

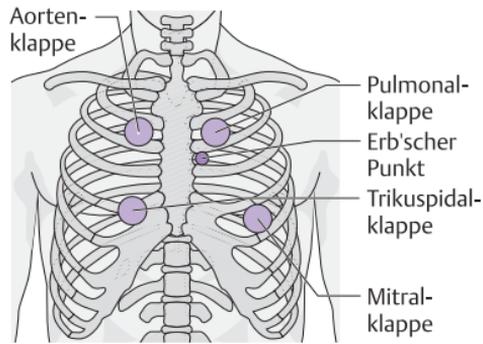


Abb. 1.2 • Auskultationsareale bei der Herzauskultation (aus Hahn J.-M., Checkliste Innere Medizin, Thieme 2013).

defekt); paradoxe Spaltung (Linksschenkelblock, arterielle Hypertonie); physiologische Spaltung (verstärkte Inspiration).

- 3. *Herzton* (bei Erwachsenen pathologischer Extraton in der frühen Diastole, bei Kindern und Jugendlichen häufig physiologisch): Linksventrikuläre Funktionsstörung: Schwere Herzinsuffizienz, Mitralsuffizienz.
- 4. *Herzton* (niedrigerfrequenter Vorhofkontraktions- und Myokardfüllungston kurz vor dem 1. Herzton; bei Erwachsenen pathologisch, bei Kindern und Jugendlichen häufig physiologisch): Arterielle Hypertonie, Aortenstenose, Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz.
- *Herzgeräusche* (Zuordnung nach Auskultationspunkten [„Punctum maximum“] und Lautstärkegraden [1/6–6/6-Geräusch]):
 - Systolische Geräusche (zwischen 1. und 2. Herzton): Aortenstenose, Mitralsuffizienz, Pulmonalstenose, Ventrikelseptumdefekt, Vorhofseptumdefekt, offener Ductus Botalli, Aortenisthmusstenose, Trikuspidalinsuffizienz.
 - Diastolische Geräusche (zwischen 2. und 1. Herzton): Mitralsuffizienz, Aorteninsuffizienz, Pulmonalinsuffizienz, Trikuspidalstenose.
 - Systolisch-diastolische Geräusche (Perikardreiben).
 - Jeder Auskultationsbefund (dokumentieren!) muss Beschreibung der gehörten Herztöne, Lautstärke und Lokalisation von Herzgeräuschen, Punctum maximum und Fortleitungen der Herzgeräusche umfassen.

► **Abdomen:**

- *Inspektion:* Sichtbare Pulsationen? Aufgetriebenes Abdomen: Aszites, Tumor, Luftansammlung? Zeichen der Lebererkrankung („Abdominalglatze“), Venenzeichnungen? Sichtbare Lymphknoten?
- *Palpation:* Bauchdecken: Form und Beschaffenheit, Bruchpforten? Tastbare Resistenzen (Courvoisier-Zeichen)? Druckschmerzhafte Areale? Abwehrspannung? Palpation von Leber und Milz (Größe, Form, Konsistenz), rektale Untersuchung. Tastbare Lymphknoten? (verschieblich? verbacken? derb? weich? Lokalisationen?)
- *Perkussion:* Lebergrenzen (Kratzauskultation), Abschätzung der Flüssigkeitsmenge bei Aszites (Perkussion und Palpation der fortgeleiteten Flüssigkeitswelle), Analyse des abdominellen Klopfschalls (normal, tympanitisch, gedämpft?).
- *Auskultation:* Darmgeräusche hochgestellt, metallisch (mechanischer Ileus); tonestill (paralytischer Ileus)? Gefäßgeräusche (periumbilikal; Hinweis auf Nierenarterienstenose).

► **Niere und ableitende Harnwege:**

- *Inspektion des äußeren Genitale:* Sichtbare Veränderungen (Tumoren)?
- *Palpation:* Pathologische Resistenzen, Klopfschmerzhaftigkeit des Nierenlagers?

► **Wirbelsäule:** Form und Beweglichkeit, Stauchungs-, Bewegungs- und/oder Klopf-schmerz?

1.3 Ausführliche Aufnahmeuntersuchung

- ▶ **Extremitäten:** Muskelverspannungen? Trophische Störungen? Ödeme? Temperatur- und Umfangsmessung, Palpation, Auskultation der Gefäße.
- ▶ **Nervensystem:**
 - Die neurologische Untersuchung ist obligater Bestandteil der Untersuchung jedes Intensivpatienten! Befunde bei z. B. zerebralen Durchblutungsstörungen, Embolien bei Vorhofflimmern usw. können nur bei sorgfältiger täglicher (!!) Untersuchung aufgedeckt werden! Vergleich der Befunde gestern – heute!! Eine **systematische Untersuchung** ist zwingend notwendig! Bei neuen Befunden sofortige Untersuchung und Dokumentation!
 - *Inspektion:* **Körperhaltung** normal oder Abweichungen im Sitzen und Stehen? **Kopfhaltung** normal, Deviation conjugée? **Gangbild** normal oder Hinken, Abweichen zur einen oder anderen Seite? **Spontanbewegungen** normal oder Tremor, hyperkinetische Bewegungen, Hypokinese (als Hinweis auf Parese)? **Stimmung** manisch, depressiv, aggressiv?
 - *Prüfung der Hirnnerven I–XII* (Tab. 1.1).

Tab. 1.1 • Hirnnerven – Funktion und klinische Untersuchung.

Hirnnerv	Funktion	klinische Untersuchung	
I	N. olfactorius	Riechen aromatische Riechstoffe	
II	N. opticus	Sehen Gesichtsfeld Augenhintergrund	Visus-Testtafel oder Text lesen lassen orientierend Fingerperimetrie Funduskopie
III	N. oculomotorius	Augenmotilität, Pupillenreaktion	Augenfolgebewegungen, Frage nach Doppelbildern, Pupillenmotorik prüfen
IV	N. trochlearis	Augenmotilität	Abduktion und Blicksenkung
VI	N. abducens	Augenmotilität	Abduktion
V	N. trigeminus	Sensibilität im Gesichtsbereich, motorisch Kau-muskulatur	Sensibilität im Gesicht prüfen (inkl. Kornealreflex), zubeißen lassen
VII	N. facialis	mimische Muskulatur, Geschmack vordere 2/3 der Zunge	Stirn runzeln, Nase rümpfen, Mund spitzen, Backen aufblasen, Zähne zeigen, "Fazialislähmung" <i>peripher</i> : Lagophthalmus, Bell-Phänomen, Stirnast betroffen <i>zentral</i> : kein Lagophthalmus oder Bell-Phänomen, Stirnast intakt
VIII	N. vestibulo-cochlearis	Hören, Gleichgewicht	orientierende Hörprüfung, Nystagmus, Augenfolgebewegung
IX	N. glossopharyngeus	Würgreflex, Pharynxsensibilität, Geschmack/Sens. hinteres 1/3 der Zunge	Berührung der Rachenhinterwand
X	N. vagus	Würgreflex, Schlucken	s. N. IX + Schluckversuch
XI	N. accessorius	M. sternocleidomastoideus, M. trapezius	Kopfdrehung zur Gegenseite, Schulterhebung
XII	N. hypoglossus	Zungenmotilität	Herausstrecken der Zunge (Symmetrie, Atrophie, Faszikulationen?)