

# Inhaltsverzeichnis

## 1 Demografie und Ökonomie

1

<b>Demografie und Ökonomie</b> .....	3	1.1.2 Demografie .....	3
<i>T. D. Lemke, M. Bauer</i>		1.1.3 Ökonomie .....	4
1.1.1 Demografischer Trend und Auswirkung auf das Gesundheitswesen .....	3		

## 2 Physiologische Veränderungen im Alter

7

<b>2.1 Zentrales und peripheres Nervensystem</b> .....	9	2.4.4 Magen .....	26
<i>B. Sinner</i>		2.4.5 Dünndarm .....	26
2.1.1 Einführung .....	9	2.4.6 Dickdarm .....	26
2.1.2 Gehirn .....	9	2.4.7 Pankreas .....	26
2.1.3 Rückenmark .....	11	2.4.8 Leber .....	27
2.1.4 Peripheres Nervensystem .....	11		
2.1.5 Autonomes Nervensystem .....	11		
<b>2.2 Kardiovaskuläres System</b> .....	13	<b>2.5 Urogenitaltrakt</b> .....	29
<i>W. Zink</i>		<i>C. Seif</i>	
2.2.1 Einführung und epidemiologischer Hintergrund .....	13	2.5.1 Einführung .....	29
2.2.2 Gefäßsystem .....	13	2.5.2 Muskulärer Apparat von Blase und Urethra ..	29
2.2.3 Herz .....	14	2.5.3 Periphere Innervation .....	29
2.2.4 Kreislaufregulation .....	16	2.5.4 Funktionell-anatomisches Korrelat typisch weiblicher bzw. männlicher Inkontinenzformen .....	30
<b>2.3 Respiratorisches System</b> .....	18	2.5.5 Zentrale Neuroanatomie .....	30
<i>I. F. Brandes</i>		2.5.6 Einfluss neurodegenerativer Erkrankungen auf die Blasenfunktion .....	31
2.3.1 Strukturelle und funktionelle Veränderungen des respiratorischen Systems im Alter .....	18	2.5.7 Physiologie der Harnentleerung bei älteren Männern .....	31
2.3.2 Präoperative Evaluation .....	20		
2.3.3 Häufige Komorbiditäten des älteren Patienten .....	20	<b>2.6 Endokrines System</b> .....	33
2.3.4 Perioperatives Management .....	21	<i>E. K. Löffler</i>	
2.3.5 Prädiktoren für pulmonale Komplikationen ..	21	2.6.1 Einführung .....	33
2.3.6 Zusammenfassung .....	21	2.6.2 Glukosestoffwechsel .....	33
<b>2.4 Gastrointestinaltrakt und Leber</b> .....	24	2.6.3 Schilddrüse .....	34
<i>C. Beck, B. Pannen, O. Picker</i>		2.6.4 Nebenschilddrüse und Kalziumregulation ..	34
2.4.1 Einführung .....	24	2.6.5 Nebenniere .....	35
2.4.2 Mundhöhle .....	24	2.6.6 Sexualhormone .....	35
2.4.3 Ösophagus .....	25		
<b>2.7 Skelettsystem und Muskulatur</b> .....	37		
<i>F. Wappeler</i>			
2.7.1 Einführung .....	37		
2.7.2 Skelettsystem .....	37		
2.7.3 Muskulatur .....	40		

<b>2.8 Wärmeregulation</b> .....	45	2.8.2 Physikalische Grundlagen .....	45
A. Bräuer		2.8.3 Besonderheiten beim alten Menschen .....	47
2.8.1 Physiologische Grundlagen .....	45		

### 3 Pharmakologische Besonderheiten von anästhesiologisch wichtigen Medikamenten

49

<b>3.1 Allgemeine Pharmakokinetik und Pharmakodynamik</b> .....	51	3.4.4 Neuromuskuläres Monitoring .....	74
H. Schwilden		<b>3.5 Volatile Anästhetika</b> .....	76
3.1.1 Einleitung .....	51	F. Kehl	
3.1.2 Verteilungsvolumen .....	53	3.5.1 Inhalationsanästhetika .....	76
3.1.3 Clearance .....	53	3.5.2 Veränderte Pharmakokinetik im Alter .....	76
3.1.4 Konzentrations-Wirkungs-Beziehungen .....	54	3.5.3 Veränderte Pharmakodynamik im Alter .....	78
<b>3.2 Analgetika, Ko-Analgetika und Opiate</b> .....	59	<b>3.6 Lokalanästhetika</b> .....	82
C. H. R. Wiese		B. M. Graf	
3.2.1 Einleitung .....	59	3.6.1 Einführung .....	82
3.2.2 Einflüsse der Vormedikation .....	59	3.6.2 Absorption .....	82
3.2.3 Neurobiologische Aspekte .....	59	3.6.3 Systemische Verteilung .....	83
3.2.4 Pharmakokinetische Aspekte .....	60	3.6.4 Elimination/Clearance .....	84
3.2.5 Opioide .....	60	3.6.5 Klinische Implikation der Pharmakologie .....	84
3.2.6 Nicht-Opioid-Analgetika .....	61	3.6.6 Therapie bei Lokalanästhetikaintoxikation .....	86
<b>3.3 Injektionsanästhetika</b> .....	65	<b>3.7 Katecholamine</b> .....	88
J. Motsch		M. W. Hollmann, S. Eberl	
3.3.1 Einführung .....	65	3.7.1 Einführung .....	88
3.3.2 Kurz wirksame Barbiturate .....	65	3.7.2 Veränderungen der Rezeptordichte und -funktion .....	88
3.3.3 Propofol .....	67	3.7.3 Veränderungen der Aktivität des autonomen Nervensystems .....	89
3.3.4 Etomidate .....	68		
3.3.5 Ketamin .....	69		
3.3.6 Benzodiazepine .....	69		
<b>3.4 Muskelrelaxanzien</b> .....	72	<b>3.8 Antibiotika</b> .....	91
D. Nauheimer, G. Geldner		T. Perl, M. Quintel	
3.4.1 Einführung .....	72	3.8.1 Besonderheiten von Infektionen im Alter .....	91
3.4.2 Blockade der neuromuskulären Übertragung .....	72	3.8.2 Inzidenz und Morbidität .....	91
3.4.3 Antagonisierung der neuromuskulären Blockade .....	74	3.8.3 Keimspektrum in der Geriatrie .....	91
		3.8.4 Antibiotika in der Geriatrie .....	92

### 4 Präoperative Evaluation

95

<b>4.1 Anästhesierisiko</b> .....	97	<b>4.2 Prämedikation</b> .....	107
Y. Zausig		T. Brenner, A. Walther	
4.1.1 Einführung .....	97	4.2.1 Einführung .....	107
4.1.2 Präoperative Untersuchungen .....	98	4.2.2 Epidemiologie .....	108
4.1.3 Präoperative Evaluation .....	101	4.2.3 Perioperativer Umgang mit der Dauermedikation .....	109
4.1.4 Strategien zur Reduktion des perioperativen kardialen Risikos .....	104		

<b>4.3 Rechtliche Aspekte .....</b>	<b>126</b>		
<i>S. Jungeblodt</i>			
4.3.1 Einleitung .....	126	4.3.7 Eingeschränkte Aufklärung und Aufklärungsverzicht .....	133
4.3.2 Betagte Patienten im anästhesiologischen Schrifttum .....	126	4.3.8 Behandlungsverweigerung .....	133
4.3.3 Grundsatz der selbstbestimmten Einwilligung aufgrund angemessener Aufklärung .....	127	4.3.9 Aufklärungssadressat .....	134
4.3.4 Grundlegende Anforderungen an eine angemessene Risikoauflärung .....	128	4.3.10 Fragliche Einwilligungsfähigkeit .....	134
4.3.5 Erfordernis der individualisierten Aufklärung	130	4.3.11 Betreuerbestellung und Betreuung .....	134
4.3.6 Besonderheiten bei der Aufklärung betagter, gebrechlicher Patienten .....	131	4.3.12 Betreuungsverfügung und Vorsorgevollmacht .....	135
		4.3.13 Patientenverfügung, Abbruch lebenserhaltender Maßnahmen .....	135

## 5 Intraoperatives Management – grundlegende Prinzipien der Narkoseführung

139

<b>5.1 Allgemeinanästhesie versus Regionalanästhesie, Analgosedierung und „Stand by“ .....</b>	<b>141</b>																																																														
<i>B. M. Graf</i>																																																															
5.1.1 Einführung .....	141	5.3.2 Entstehung von perioperativer Hypothermie bei rückenmarksnaher Regionalanästhesie ..	154																																																												
5.1.2 Analgosedierung und „Stand by“ .....	141	5.3.3 Komplikationen durch perioperative Hypothermie .....	154																																																												
5.1.3 Kardiale Effekte – hämodynamische Stabilität .....	142	5.3.4 Messung der Körperkerntemperatur .....	154																																																												
5.1.4 Respiratorische Effekte – respiratorische Stabilität .....	143	5.3.5 Adäquates Wärmemanagement – Wärmeprotektionsverfahren .....	155																																																												
5.1.5 Gastrointestinale Integrität – verminderte gastrointestinale Komplikationen .....	144	5.3.6 Präoperative Maßnahmen .....	156																																																												
5.1.6 Zentralnervöse Stabilität – postoperative Verwirrtheit und Delir .....	144																																																														
5.1.7 Hämopoetische Stabilität – verminderte perioperative Thromboserate und Blutverluste ..	145	<b>5.4 Volumenmanagement .....</b>	<b>158</b>																																																												
5.1.8 Perioperative Homöostase – das endokrine System, Stressantwort und Immunsystem ..	145	<i>Y. Zausig</i>																																																													
5.1.9 Klinische Vorteile der Regionalanästhesie? .....	146			5.4.1 Veränderungen des Wasserelektrolythaushaltes im Alter .....	158	<b>5.2 Monitoring .....</b>	<b>149</b>	<i>F. Mielck</i>		5.4.2 Perioperative Flüssigkeitstherapie .....	159	5.2.1 Einführung .....	149	5.2.2 Kardiovaskuläres Monitoring .....	149	5.4.3 Perioperative Gabe von Blutprodukten .....	160	5.2.3 Monitoring des respiratorischen Systems ..	150			5.2.4 Zusatzmonitoring .....	151	<b>5.5 Atemwegsmanagement .....</b>	<b>164</b>	<i>A. Bräuer</i>		<i>A. Timmermann</i>		5.3.1 Entstehung von perioperativer Hypothermie bei Allgemeinanästhesie .....	153			5.5.1 Einführung .....	164			5.5.2 Veränderungen der Atemwege und des Gastrointestinaltrakts .....	164			5.5.3 Techniken zur Atemwegssicherung .....	165			5.5.4 Die schwierige endotracheale Intubation ..	166	<b>5.3 Wärmemanagement .....</b>	<b>153</b>			<i>P. Neumann</i>		<b>5.6 Intraoperative Beatmungsprinzipien .....</b>	<b>168</b>	5.6.1 Einführung .....	168	5.6.2 Physiologischer Alterungsprozess des respiratorischen Systems .....	168	5.6.3 Intraoperative Beatmungseinstellung .....	170	5.6.4 Rekruitmentmanöver .....	173
		5.4.1 Veränderungen des Wasserelektrolythaushaltes im Alter .....	158																																																												
<b>5.2 Monitoring .....</b>	<b>149</b>	<i>F. Mielck</i>		5.4.2 Perioperative Flüssigkeitstherapie .....	159	5.2.1 Einführung .....	149	5.2.2 Kardiovaskuläres Monitoring .....	149	5.4.3 Perioperative Gabe von Blutprodukten .....	160	5.2.3 Monitoring des respiratorischen Systems ..	150			5.2.4 Zusatzmonitoring .....	151	<b>5.5 Atemwegsmanagement .....</b>	<b>164</b>	<i>A. Bräuer</i>		<i>A. Timmermann</i>		5.3.1 Entstehung von perioperativer Hypothermie bei Allgemeinanästhesie .....	153			5.5.1 Einführung .....	164			5.5.2 Veränderungen der Atemwege und des Gastrointestinaltrakts .....	164			5.5.3 Techniken zur Atemwegssicherung .....	165			5.5.4 Die schwierige endotracheale Intubation ..	166	<b>5.3 Wärmemanagement .....</b>	<b>153</b>			<i>P. Neumann</i>		<b>5.6 Intraoperative Beatmungsprinzipien .....</b>	<b>168</b>	5.6.1 Einführung .....	168	5.6.2 Physiologischer Alterungsprozess des respiratorischen Systems .....	168	5.6.3 Intraoperative Beatmungseinstellung .....	170	5.6.4 Rekruitmentmanöver .....	173						
<i>F. Mielck</i>		5.4.2 Perioperative Flüssigkeitstherapie .....	159																																																												
5.2.1 Einführung .....	149	5.2.2 Kardiovaskuläres Monitoring .....	149	5.4.3 Perioperative Gabe von Blutprodukten .....	160	5.2.3 Monitoring des respiratorischen Systems ..	150			5.2.4 Zusatzmonitoring .....	151	<b>5.5 Atemwegsmanagement .....</b>	<b>164</b>	<i>A. Bräuer</i>		<i>A. Timmermann</i>		5.3.1 Entstehung von perioperativer Hypothermie bei Allgemeinanästhesie .....	153			5.5.1 Einführung .....	164			5.5.2 Veränderungen der Atemwege und des Gastrointestinaltrakts .....	164			5.5.3 Techniken zur Atemwegssicherung .....	165			5.5.4 Die schwierige endotracheale Intubation ..	166	<b>5.3 Wärmemanagement .....</b>	<b>153</b>			<i>P. Neumann</i>		<b>5.6 Intraoperative Beatmungsprinzipien .....</b>	<b>168</b>	5.6.1 Einführung .....	168	5.6.2 Physiologischer Alterungsprozess des respiratorischen Systems .....	168	5.6.3 Intraoperative Beatmungseinstellung .....	170	5.6.4 Rekruitmentmanöver .....	173												
5.2.2 Kardiovaskuläres Monitoring .....	149	5.4.3 Perioperative Gabe von Blutprodukten .....	160																																																												
5.2.3 Monitoring des respiratorischen Systems ..	150																																																														
5.2.4 Zusatzmonitoring .....	151	<b>5.5 Atemwegsmanagement .....</b>	<b>164</b>																																																												
<i>A. Bräuer</i>		<i>A. Timmermann</i>																																																													
5.3.1 Entstehung von perioperativer Hypothermie bei Allgemeinanästhesie .....	153			5.5.1 Einführung .....	164			5.5.2 Veränderungen der Atemwege und des Gastrointestinaltrakts .....	164			5.5.3 Techniken zur Atemwegssicherung .....	165			5.5.4 Die schwierige endotracheale Intubation ..	166	<b>5.3 Wärmemanagement .....</b>	<b>153</b>			<i>P. Neumann</i>		<b>5.6 Intraoperative Beatmungsprinzipien .....</b>	<b>168</b>	5.6.1 Einführung .....	168	5.6.2 Physiologischer Alterungsprozess des respiratorischen Systems .....	168	5.6.3 Intraoperative Beatmungseinstellung .....	170	5.6.4 Rekruitmentmanöver .....	173																														
		5.5.1 Einführung .....	164																																																												
		5.5.2 Veränderungen der Atemwege und des Gastrointestinaltrakts .....	164																																																												
		5.5.3 Techniken zur Atemwegssicherung .....	165																																																												
		5.5.4 Die schwierige endotracheale Intubation ..	166																																																												
<b>5.3 Wärmemanagement .....</b>	<b>153</b>																																																														
<i>P. Neumann</i>		<b>5.6 Intraoperative Beatmungsprinzipien .....</b>	<b>168</b>																																																												
5.6.1 Einführung .....	168	5.6.2 Physiologischer Alterungsprozess des respiratorischen Systems .....	168	5.6.3 Intraoperative Beatmungseinstellung .....	170	5.6.4 Rekruitmentmanöver .....	173																																																								
5.6.2 Physiologischer Alterungsprozess des respiratorischen Systems .....	168																																																														
5.6.3 Intraoperative Beatmungseinstellung .....	170																																																														
5.6.4 Rekruitmentmanöver .....	173																																																														

## 6 Intraoperatives Management – typische Erkrankungen und Operationen 175

<b>6.1 Patienten mit Herzschrittmacher oder ICD</b> ..... 177 <i>Ch. Serf</i>	<b>6.7 Arterieller Hypertonus</b> ..... 220 <i>W. Zink</i>
6.1.1 Einführung ..... 177	6.7.1 Einführung ..... 220
6.1.2 HSM und ICD im Überblick ..... 177	6.7.2 Definition und Klassifikation ..... 220
6.1.3 Aktuelle ICD-Klassifikation und Funktion ..... 178	6.7.3 Perioperatives anästhesiologisches Management ..... 221
6.1.4 Indikationen zur permanenten Schrittmacher- bzw. ICD-Therapie ..... 179	
6.1.5 Praktisches perioperatives Vorgehen beim Schrittmacher- bzw. ICD-Patienten ..... 179	
6.1.6 Muss ein Herzschrittmacher bzw. ICD präoperativ umprogrammiert werden? ..... 181	
6.1.7 Intraoperatives Vorgehen ..... 181	
6.1.8 Postoperatives Vorgehen ..... 184	
<b>6.2 Herzrhythmusstörungen</b> ..... 185 <i>P. Teschendorf, N. Butte</i>	<b>6.8 Nierenerkrankungen</b> ..... 225 <i>D. Heise</i>
6.2.1 Einführung ..... 185	6.8.1 Einführung ..... 225
6.2.2 Prädisponierende Faktoren ..... 185	6.8.2 Komorbiditäten bei beeinträchtigter Nierenfunktion ..... 225
6.2.3 Prävention ..... 185	6.8.3 Perioperatives Management ..... 226
6.2.4 Akutintervention ..... 186	
<b>6.3 Neurologische Erkrankungen</b> ..... 188 <i>B. Sinner</i>	<b>6.9 Endokrine Erkrankungen</b> ..... 229 <i>T. A. Crozier</i>
6.3.1 Einführung ..... 188	6.9.1 Einführung ..... 229
6.3.2 Demenzerkrankungen ..... 188	6.9.2 Diabetes mellitus ..... 229
6.3.3 Morbus Parkinson ..... 189	6.9.3 Schilddrüse ..... 231
6.3.4 Zervikale Spondylomyopathie ..... 192	6.9.4 Nebennierenrinde ..... 232
6.3.5 Postoperative zentralnervöse Veränderungen ..... 194	6.9.5 Hypophyse ..... 234
6.3.6 Zerebrovaskuläre Erkrankungen ..... 196	6.9.6 Stressantwort beim geriatrischen Patienten ..... 235
<b>6.4 Koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, Herzklappenfehler</b> ..... 199 <i>W. Zink</i>	<b>6.10 Urologische Erkrankungen</b> ..... 237 <i>H. Wagner-Berger</i>
6.4.1 Koronare Herzkrankheit (KHK) ..... 199	6.10.1 Einführung ..... 237
6.4.2 Herzinsuffizienz ..... 201	6.10.2 Urologische Eingriffe ..... 237
6.4.3 Herzklappenfehler ..... 204	6.10.3 Transurethrale Resektion der Prostata (TURP) ..... 238
<b>6.5 Chronische Lungenerkrankungen</b> ..... 209 <i>P. Neumann</i>	6.10.4 Rückenmarksnahe Regionalanästhesie und Thromboembolieprophylaxe/antithrombotische Medikation ..... 239
6.5.1 Einführung ..... 209	6.10.5 Wahl des Anästhesieverfahrens ..... 240
6.5.2 COPD ..... 209	6.10.6 Bedeutung einer suffizienten Schmerztherapie ..... 240
6.5.3 Asthma bronchiale ..... 211	
6.5.4 Interstitielle Lungenerkrankungen ..... 212	
<b>6.6 Gefäßerkrankungen</b> ..... 214 <i>R. Pschowski, J. Motsch</i>	<b>6.11 Augenerkrankungen</b> ..... 241 <i>R. Gust</i>
6.6.1 Einführung ..... 214	6.11.1 Einführung ..... 241
6.6.2 Arterielles System ..... 215	6.11.2 Präoperative Evaluation ..... 241
6.6.3 Venöses System ..... 218	6.11.3 Lokalanästhesie ..... 242
	6.11.4 Anästhesie-Standby (Monitored Anaesthesia Care) ..... 242
	6.11.5 Allgemeinanästhesie ..... 242
	6.11.6 Wahl des Anästhesieverfahrens ..... 244
	6.11.7 Besonderheiten bei ophthalmochirurgischen Eingriffen ..... 244
	<b>6.12 Trauma im Alter</b> ..... 246 <i>M. Bernhard, M. H. Hessmann, A. Gries</i>
	6.12.1 Einführung und Epidemiologie ..... 246
	6.12.2 Pathophysiologie und Komorbidität ..... 248
	6.12.3 Anästhesiologisches Management ..... 249
	6.12.4 Schockraummanagement ..... 249

**7 Postoperatives Management**

253

<b>7.1 Aufwachraumphase</b> ..... <i>J. Roggenbach, M. A. Weigand, S. Hofer</i>	255	<b>7.3 Palliativmedizin</b> ..... <i>F. Nauck, B. Alt-Epping</i>	273
7.1.1 Einführung .....	255	7.3.1 Einführung .....	273
7.1.2 Kardiovaskuläre Komplikationen .....	255	7.3.2 Strukturen in der Palliativmedizin .....	273
7.1.3 Pulmonale Komplikationen .....	257	7.3.3 Palliativmedizinische Therapieangebote .....	274
7.1.4 Neurologische Komplikationen .....	258	7.3.4 Palliativpatient heute und morgen .....	275
7.1.5 Postoperative Schmerztherapie .....	259	7.3.5 Symptomkontrolle in der Palliativmedizin .....	275
7.1.6 Verlegungskriterien aus den Überwachungsbereich .....	260	7.3.6 Palliativmedizin, Hospizarbeit und die Debatte um aktive Sterbehilfe .....	279
<b>7.2 Postoperative Schmerztherapie</b> ..... <i>J. Hinz</i>	262	7.3.7 Palliativmedizin und die Entwicklungen der modernen Onkologie .....	279
7.2.1 Einführung .....	262	7.3.8 Anästhesie und die Entwicklungen der modernen Onkologie .....	279
7.2.2 Physiologische Grundlagen .....	262	7.3.9 Anästhesie und Palliativmedizin .....	280
7.2.3 Schmerzmessung .....	262	7.3.10 Palliativmedizin und Intensivmedizin .....	280
7.2.4 Therapie .....	264	7.3.11 Ethische Entscheidungen in der Notfallmedizin und Intensivmedizin .....	281
<b>Sachverzeichnis</b> .....		7.3.12 Palliativmedizin und Altersmedizin .....	281
			283