

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 3. Auflage .....	V	Abkürzungsverzeichnis .....	XXIII
Anschriften der Herausgeber .....	VII	Verzeichnis pharmakokinetischer und	
Anschriften der Autoren .....	VII	pharmakodynamischer Symbole.....	XXVII

## Einführung

### Klinische Pharmazie – Entwicklung, Ziele, Perspektiven

*U. Jaehde, Bonn, R. Radziwill, Fulda und C. Kloft, Halle*

3

Definitionen und Leitbild .....	3	Konsequenzen für die pharmazeutische Praxis .....	5
Entwicklung.....	4	Nutzen für den Patienten.....	6
Klinische Pharmazie als Lehr- und Prüfungsfach .....	4	Perspektiven .....	7
Wissenschaftliche Basis .....	4		

## Grundlagen

### 1 Bioanalytik

*L. Vogel und J. Baumann, Ostfildern*

11

1.1 Chromatografische Methoden.....	11	1.2.4 Flammenspektroskopie.....	15
1.1.1 Hochdruckflüssigkeitschromatografie (HPLC) .....	12	1.2.5 Atomabsorptionsspektroskopie (AAS) .....	15
1.1.2 Gaschromatografie (GC) .....	13	1.3 Immunochemische Methoden .....	15
1.1.3 Dünnschichtchromatografie (DC).....	14	1.3.1 Systematik immunochemischer Methoden ...	15
1.2 Spektroskopische Methoden.....	14	1.3.2 Enzymimmunoassay (EIA) .....	17
1.2.1 UV/VIS-Spektroskopie.....	14	1.3.3 Fluoreszenzimmunoassay (FIA) .....	19
1.2.2 Fluorimetrie.....	14	1.3.4 Lichtstreuungimmunoassay .....	20
1.2.3 Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie (FTIR) .....	14	1.4 Qualitätssicherung.....	21
		1.4.1 Zuverlässigkeitsskriterien einer Analysenmethode .....	21
		1.4.2 Interne und externe Qualitätskontrolle.....	22

### 2 Klinische Labordaten

*D. Rudorf, Boston (USA) und U. Pindur, Mainz*

25

2.1 Definition und Aufgabe .....	25	2.3 Nierenparameter .....	31
2.1.1 Referenzwerte/-bereiche.....	25	2.3.1 Harnstoff .....	31
2.1.2 Fehlermöglichkeiten .....	26	2.3.2 Kreatinin .....	31
2.2 Elektrolyte .....	26	2.4 Herz-, Leber-, Gallen- und Pankreasparameter.....	32
2.2.1 Natrium .....	26	2.4.1 Kreatinphosphokinase (CK) .....	32
2.2.2 Kalium .....	27	2.4.2 Cardiales Troponin (cTnT).....	33
2.2.3 Chlorid.....	28	2.4.3 Cardiales Troponin I (cTnI).....	33
2.2.4 Calcium .....	28	2.4.4 Myoglobin .....	33
2.2.5 Phosphat .....	29		
2.2.6 Magnesium .....	30		

## X Inhaltsverzeichnis

2.4.5	Fettsäurebindendes Protein des Herzens („heart fatty acid binding protein“, H-FABP)	33	2.5.6	Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) . . . . .	39
2.4.6	B-Typ natriuretisches Peptid . . . . .	34	2.5.7	Thrombozytenzahl . . . . .	39
2.4.7	Lactatdehydrogenase (LDH) . . . . .	34	2.5.8	Thromboplastinzeit (Quickwert) und INR . . . . .	39
2.4.8	Aspartat-Aminotransferase (AST, GOT), Alanin-Aminotransferase (ALT, GPT) . . . . .	34	2.5.9	Leukozytenzahl und Differentialblutbild . . . . .	40
2.4.9	Alkalische Phosphatase (AP) . . . . .	35	<b>2.6</b>	<b>Endokrine Parameter</b> . . . . .	41
2.4.10	Albumin . . . . .	35	2.6.1	Schilddrüsensonctionstests . . . . .	41
2.4.11	Ammoniak . . . . .	36	<b>2.7</b>	<b>Lipidparameter</b> . . . . .	42
2.4.12	Gamma-Glutamyltransferase (GGT, $\gamma$ -GT) . . . . .	36	<b>2.8</b>	<b>Urinanalyse</b> . . . . .	44
2.4.13	Bilirubin . . . . .	36	2.8.1	Makroskopische Analyse . . . . .	44
2.4.14	Amylase . . . . .	37	2.8.2	Halbquantitative (chemische) Tests . . . . .	44
2.4.15	Lipase . . . . .	37	2.8.3	Mikroskopische Analyse . . . . .	47
<b>2.5</b>	<b>Hämatologische Parameter</b> . . . . .	37	<b>2.9</b>	<b>Andere wichtige Laborparameter</b> . . . . .	48
2.5.1	Erythrozytenzahl . . . . .	37	2.9.1	Harnsäure . . . . .	48
2.5.2	Hämoglobin . . . . .	37	2.9.2	C-reaktives Protein . . . . .	49
2.5.3	Hämatokrit . . . . .	38	2.9.3	Rheumafaktoren (RF) . . . . .	49
2.5.4	Retikulozytenzahl . . . . .	38	2.9.4	Antinukleäre Antikörper (ANA) . . . . .	49
2.5.5	Erythrozytenindices . . . . .	38	2.9.5	Tumormarker . . . . .	50

## 3 Therapeutische Äquivalenz

*W. Mehnert, Berlin*

51

<b>3.1</b>	<b>Definitionen</b> . . . . .	51	3.3.2	Bestimmung der Bioverfügbarkeit . . . . .	56
<b>3.2</b>	<b>Bedeutung des Plasma-konzentrations-Zeit-Profil</b> . . . . .	52	3.3.3	Kriterien der Bioäquivalenzentscheidung . . . . .	59
3.2.1	Bedeutung der Arzneiform . . . . .	53	3.3.4	Bedeutung der Bioäquivalenz für die therapeutische Äquivalenz . . . . .	59
3.2.2	Bedeutung des Applikationsweges . . . . .	53	<b>3.4</b>	<b>Bewertung von Biosimilars</b> . . . . .	62
<b>3.3</b>	<b>Bioverfügbarkeit und Bioäquivalenz</b> . . . . .	54	<b>3.5</b>	<b>Bewertung nicht-systemisch wirkender Arzneimittel</b> . . . . .	62
3.3.1	Definitionen und Bedeutung . . . . .	54			

## 4 Klinische Pharmakokinetik und Pharmakodynamik

*U. Jaehde, Bonn*

65

<b>4.1</b>	<b>Grundbegriffe</b> . . . . .	65	4.2.3	Kompartimentelle Datenanalyse unter Anwendung der Bayes-Methode . . . . .	77
4.1.1	Systemisch verfügbare Fraktion . . . . .	66	4.2.4	Populationspharmakokinetik . . . . .	78
4.1.2	Verteilungsvolumen . . . . .	67	4.2.5	PK/PD-Modeling . . . . .	79
4.1.3	Clearance . . . . .	67	<b>4.3</b>	<b>Erstellung eines Dosierungsschemas</b> . . . . .	82
4.1.4	Halbwertszeit . . . . .	69	4.3.1	Dosierungsintervall . . . . .	82
4.1.5	Nichtlineare Pharmakokinetik . . . . .	69	4.3.2	Erhaltungsdosis . . . . .	83
4.1.6	Kumulation und Steady-State . . . . .	70	4.3.3	Initialdosis . . . . .	84
<b>4.2</b>	<b>Pharmakokinetische/pharmakodynamische Datenanalyse</b> . . . . .	71			
4.2.1	Nichtkompartimentelle Datenanalyse . . . . .	72			
4.2.2	Kompartimentelle Datenanalyse . . . . .	73			

**5 Pharmakogenetik***W. Jäger, A-Wien und T. Lehr, Biberach/Riss*

85

<b>5.1</b>	<b>Genetischer Polymorphismus der Spartein/Debrisoquin-Metabolisierung ..</b>	87	5.4.1	Epoxidhydrolase .....	92
5.2	Genetischer Polymorphismus der Mephénytoin-Metabolisierung .....	90	5.4.2	CYP2C9 .....	93
5.3	Genetischer Polymorphismus der N-Acetylierung .....	91	5.4.3	Sulfotransferasen .....	93
5.4	Genetischer Polymorphismus weiterer Enzyme .....	92	5.4.4	Glucuronosyltransferasen .....	95
			<b>5.5</b>	<b>Genotypisierung .....</b>	96
			<b>5.6</b>	<b>Phänotypisierung .....</b>	99
			<b>5.7</b>	<b>Zukunftsperspektiven .....</b>	100

**6 Arzneimittelinformation***M. Hartig, Reinbek und J. Brüggmann, Berlin*

103

<b>6.1</b>	<b>Informationsquellen .....</b>	103	6.1.5	Arzneimittelinformationszentren .....	107
6.1.1	Primär-, Sekundär- und Tertiärliteratur .....	104	<b>6.2</b>	<b>Informationsaufarbeitung und -weitergabe .....</b>	108
6.1.2	Leitlinien zur Arzneimitteltherapie .....	105			
6.1.3	Elektronische Datenbanken .....	105	<b>6.3</b>	<b>Bewertung von Informationen .....</b>	110
6.1.4	Podcast-Information .....	107			

**Therapiebewertung****7 Klinische Arzneimittelentwicklung***S. Läer, Düsseldorf und M. Hildebrand, Berlin*

113

<b>7.1</b>	<b>Klassifizierung .....</b>	113	<b>7.3</b>	<b>Studien der Phase II .....</b>	120
7.1.1	Klassifizierung nach Studienphasen .....	113	7.3.1	Pharmakodynamik .....	120
7.1.2	Klassifizierung nach Studientypen .....	114	7.3.2	Pharmakokinetik .....	121
7.1.3	Wissenschaftliche Aspekte in der klinischen Arzneimittelentwicklung .....	114	<b>7.4</b>	<b>Studien der Phase III .....</b>	121
<b>7.2</b>	<b>Studien der Phase I .....</b>	115	<b>7.5</b>	<b>Studien der Phase IV .....</b>	122
7.2.1	Pharmakodynamik .....	116	<b>7.6</b>	<b>Klinische Prüfung von Arzneimitteln bei Kindern .....</b>	122
7.2.2	Pharmakokinetik .....	119	<b>7.7</b>	<b>Klinische Prüfung von Biologicals und Gentherapeutika .....</b>	123

**8 Klinische Studien***J. Günther, Freiburg*

125

<b>8.1</b>	<b>Grundlagen .....</b>	125	<b>8.3</b>	<b>Aufbau einer klinischen Studie .....</b>	129
8.1.1	Ethische Voraussetzungen .....	125	8.3.1	Studiendesign .....	129
8.1.2	Formale und inhaltliche Voraussetzungen .....	125	8.3.2	Fehlerquellen .....	130
<b>8.2</b>	<b>Studienarten .....</b>	125	<b>8.4</b>	<b>Qualitätskriterien einer klinischen Interventionsstudie .....</b>	131
8.2.1	Experimentelle Studie und Beobachtungsstudie .....	125	8.4.1	Randomisierung .....	131
8.2.2	Strukturgleichheit und Beobachtungsgleichheit .....	128	8.4.2	Verdeckte Zuteilung .....	132
			8.4.3	Verblindung .....	133

## XII Inhaltsverzeichnis

8.4.4	Angemessene Kontrollbehandlung .....	134	8.6.3	Von der Publikation zur Qualitätsbewertung.....	142
8.4.5	Angemessener Umgang mit Studienabrechern .....	134	8.7	<b>Übersichtsarbeiten (Reviews) .....</b>	144
<b>8.5</b>	<b>Biometrische Grundlagen .....</b>	135	<b>8.8</b>	<b>Qualitätskriterien einer Übersichtsarbeit.....</b>	146
8.5.1	Deskriptive, induktive und exploratorische Statistik.....	136	8.8.1	Umfassende Literatursuche .....	146
8.5.2	Studienintention und Zielgrößen .....	137	8.8.2	Definierte Ein- und Ausschlusskriterien .....	146
8.5.3	Fallzahl.....	138	8.8.3	Methodische Beurteilung der gefundenen Einzelstudien .....	147
8.5.4	Fehlergrenzen .....	138	8.8.4	Überprüfung des Rechercheergebnisses.....	147
8.5.5	p-Werte und Konfidenzintervalle .....	140	8.8.5	Transparente Ergebnisdarstellung.....	148
<b>8.6</b>	<b>Bewertung klinischer Studien .....</b>	141	<b>8.9</b>	<b>Bewertung einer Übersichtsarbeit.....</b>	148
8.6.1	Von der Studienplanung zum Studienbericht.....	141			
8.6.2	Vom Studienbericht zur Publikation .....	142			

## 9 Arzneimittelsicherheit

*K. Hartmann, CH-Küschnacht*

151

<b>9.1</b>	<b>Pharmakovigilanz .....</b>	152	<b>9.3</b>	<b>Systeme zur Überwachung der Arzneimittelsicherheit .....</b>	158
9.1.1	Definition.....	152	9.3.1	Analytische Studien .....	159
9.1.2	Pharmakovigilanz-Regulierungen und Richtlinien.....	154	9.3.2	Deskriptive Studien.....	161
<b>9.2</b>	<b>Unerwünschte Arzneimittelwirkungen .....</b>	154	<b>9.4</b>	<b>Identifizierung von Sicherheitsproblemen und Kausalitätsbewertung.....</b>	164
9.2.1	Definitionen und Einteilungen .....	154	9.4.1	Signalgeneration .....	164
9.2.2	Ursachen .....	156	9.4.2	Kausalitätsbewertung .....	166
9.2.3	Mechanismen .....	157	<b>9.5</b>	<b>Pharmakovigilanz der Zukunft.....</b>	169
9.2.4	Risikofaktoren.....	158			

## 10 Pharmakoepidemiologie

*M. Schaefer, Berlin und Y. Zöllner, Hannover*

171

<b>10.1</b>	<b>Definition und Aufgaben .....</b>	171	<b>10.3</b>	<b>Arbeitsfelder der Pharmakoepidemiologie.....</b>	182
<b>10.2</b>	<b>Methodische Grundlagen.....</b>	172	10.3.1	Postmarketing Surveillance und Anwendungsbeobachtungen .....	183
10.2.1	Studiendesign .....	172	10.3.2	Pharmakovigilanz .....	183
10.2.2	Studienformen.....	174	10.3.3	Arzneimittelbewertung (Drug Evaluation)...	183
10.2.3	Bias und Confounder .....	179	10.3.4	Qualitätssicherung der Arzneimittelverordnung und Arzneimittelanwendung ..	184
10.2.4	Risikomaße und Risikoschätzung .....	181	10.3.5	Bedeutung für die Pharmazie .....	184

## 11 Evidenzbasierte Medizin

*E. S. Dietrich, CH- Basel*

187

<b>11.1</b>	<b>Definition und Aufgabe .....</b>	187	11.2.4	Relevanz bewerten und Evidenz in die Entscheidungsfindung integrieren.....	189
<b>11.2</b>	<b>Vorgehensweise .....</b>	188	11.2.5	Bewertung des eigenen Handelns .....	190
11.2.1	Frage formulieren .....	188	<b>11.3</b>	<b>Health Technology Assessments (HTA) .....</b>	190
11.2.2	Evidenz suchen .....	188	11.4	<b>EBM in der Praxis .....</b>	192
11.2.3	Evidenz bewerten .....	188			

11.4.1 Leitlinien .....	192	11.6 EBM und der Apotheker .....	198
11.4.2 Leistungsrechtliche Entscheidungen .....	196	11.7 Fallbeispiel .....	199
11.4.3 Weitere Anwendungsbereiche .....	197		
<b>11.5 Probleme und Risiken .....</b>	<b>197</b>		

## 12 Nutzenbewertung

*T. Müller-Bohn, Süsel und U. Jachde, Bonn*

201

<b>12.1 Nutzenbegriff .....</b>	<b>201</b>	<b>12.3 Subjektive Endpunkte .....</b>	<b>206</b>
<b>12.2 Klinische Endpunkte .....</b>	<b>203</b>	12.3.1 Lebensqualität .....	206
12.2.1 „Number needed to treat“ .....	203	12.3.2 Patientenzufriedenheit .....	210
12.2.2 Überlebensraten als Endpunkte .....	204	<b>12.4 Ökonomische Endpunkte .....</b>	<b>210</b>
12.2.3 Surrogatendpunkte .....	204		
12.2.4 Scoresysteme .....	206		

## 13 Pharmakoökonomie

*T. Müller-Bohn, Süsel, S. Ringsdorf, Köln und T. Szucs, CH-Zürich*

213

<b>13.1 Begriff und Zielsetzung .....</b>	<b>213</b>	13.3.3 Kosten-Nutzwert-Analyse .....	220
<b>13.2 Grundlagen pharmakoökonomischer Untersuchungen .....</b>	<b>214</b>	13.3.4 Kosten-Nutzen-Analyse .....	221
13.2.1 Unterschiede zwischen klinischen und pharmakoökonomischen Studien .....	214	13.3.5 Krankheitskostenanalyse .....	222
13.2.2 Vergleichende Studienkonzepte .....	215	<b>13.4 Sensitivitätsanalyse .....</b>	<b>223</b>
13.2.3 Inkrementelle Betrachtung und Grenzwertbetrachtungen .....	216	<b>13.5 Methoden der Modellierung .....</b>	<b>223</b>
13.2.4 Kosten .....	217	13.5.1 Entscheidungsbaum .....	223
13.2.5 Perspektiven pharmakoökonomischer Untersuchungen .....	218	13.5.2 Markov-Modell .....	224
13.2.6 Diskontierung .....	219	13.5.3 Monte-Carlo-Simulation .....	225
<b>13.3 Pharmakoökonomische Analysenformen .....</b>	<b>219</b>	<b>13.6 Pharmakoökonomie in der Praxis .....</b>	<b>225</b>
13.3.1 Kosten-Minimierungs-Analyse .....	220	13.6.1 Festbetragsgruppen und Analogarzneimittel .....	225
13.3.2 Kosten-Effektivitäts-Analyse .....	220	13.6.2 Die „vierte Hürde“: Erstattungsfähigkeit von Therapieverfahren .....	226
		13.6.3 Internationale Übersicht .....	226

# Therapieindividualisierung

## 14 Dosisindividualisierung

*C. Kloft, Halle und U. Jachde, Bonn*

231

<b>14.1 Dosierungsstrategien .....</b>	<b>232</b>	<b>14.3 Pharmakokinetische Dosisindividualisierung .....</b>	<b>238</b>
14.1.1 Empirische Dosierung .....	232	14.3.1 Dosierung nach Körpergewicht und Körperoberfläche .....	238
14.1.2 Adaptive Dosierung aufgrund patientenspezifischer Faktoren .....	233	14.3.2 Dosierung nach Organfunktion .....	239
14.1.3 Adaptive Dosierung mittels Feedback-Kontrolle .....	233	14.3.3 Dosierung bei extrakorporaler Elimination ..	242
<b>14.2 Pharmakodynamische Dosisindividualisierung .....</b>	<b>234</b>	14.3.4 Dosierung nach Ziel-AUC .....	242
		14.3.5 Therapeutisches Drug Monitoring (TDM)...	244
		<b>14.4 Pharmakogenetische Dosisindividualisierung .....</b>	<b>254</b>

## XIV Inhaltsverzeichnis

### 15 Arzneimittelinteraktionen

*J. Brüggmann, Berlin und C. Ritter, Greifswald*

257

15.1	Definition und Aufgabe .....	257	15.4.2	P-Glykoprotein .....	264
15.2	Pharmakodynamische Arzneimittelinteraktionen .....	258	15.4.2	Andere Transportproteine .....	265
15.2.1	Kompetitiver Synergismus und Antagonismus .....	258	15.5	Weitere Arten von Arzneimittelinteraktionen .....	266
15.2.2	Funktioneller Synergismus und Antagonismus .....	258	15.5.1	Arzneimittelinteraktionen mit topisch applizierten Arzneimitteln .....	266
15.3	Pharmakokinetische Arzneimittelinteraktionen .....	259	15.5.2	Interaktionen mit Genussmitteln und Nahrungsbestandteilen .....	267
15.3.1	Resorption .....	259	15.6	Klinische Relevanz von Interaktionen ..	268
15.3.2	Verteilung .....	259	15.7	Fallbeispiele .....	269
15.3.3	Metabolisierung .....	260	15.7.1	Pharmakodynamische Interaktion .....	269
15.3.4	Exkretion .....	263	15.7.2	Pharmakokinetische Interaktion .....	269
15.4	Arzneimittelinteraktionen unter Beteiligung von aktiven Transportprozessen .....	264	15.7.3	Pharmakokinetische Interaktion unter Beteiligung von Transportproteinen .....	270

### 16 Compliance

*K. Lennecke, Sprockhövel, S. Simons, Neuenrade und O. Schwalbe, Bonn*

273

16.1	Definitionen und Begriffe .....	273	16.5.4	Therapiebezogene Faktoren .....	281
16.2	Messung der Compliance .....	274	16.5.5	Patientenbezogene Faktoren .....	281
16.3	Auswertung von Compliance-Daten .....	277	16.6	Strategien zur Complianceförderung ..	281
16.4	Folgen von Non-Compliance .....	277	16.6.1	Information und Beratung .....	282
16.5	Einflussfaktoren auf die Compliance .....	279	16.6.2	Verhaltensbeeinflussung .....	283
16.5.1	Soziale und ökonomische Faktoren .....	279	16.6.3	Monitoring .....	283
16.5.2	Systembezogene Faktoren .....	279	16.6.4	Therapieanpassung .....	284
16.5.3	Krankheitsbezogene Faktoren .....	280	16.7	Fallbeispiel .....	285

### 17 Ernährungstherapie

*S. Mühlbach, CH-Basel, R. Radziwill, Fulda und F. Dörje, Erlangen*

289

17.1	Grundlagen der klinischen Ernährung ...	289	17.3.2	Das „all in one“-System (AiO) .....	307
17.1.1	Malnutrition und ihre Folgen .....	289	17.3.3	Ernährungsaufbau .....	309
17.1.2	Energie- und Proteinbedarf .....	290	17.3.4	Überwachung .....	309
17.1.3	Beurteilung des Ernährungszustandes .....	292	17.3.5	Kompatibilität mit Arzneimitteln .....	309
17.1.4	Indikationen und Entscheidungsalgorithmus zur Ernährungstherapie .....	295	17.4	Neuere Entwicklungen in der klinischen Ernährung .....	310
17.2	Enterale Ernährung .....	296	17.5	Praktische Durchführung der klinischen Ernährung .....	311
17.2.1	Substrate und Diäten zur enteralen Ernährung .....	297	17.5.1	Ernährungsrichtlinien im Krankenhaus .....	311
17.2.2	Applikationsformen .....	299	17.5.2	Das Ernährungsteam und die Rolle des Apothekers .....	313
17.2.3	Ernährungsaufbau .....	301	17.5.3	Ambulante Ernährung .....	314
17.2.4	Komplikationen .....	302	17.6	Fallbeispiel .....	315
17.2.5	Arzneimittelgabe über eine Sonde .....	303			
17.3	Parenterale Ernährung .....	304			
17.3.1	Substrate zur parenteralen Ernährung .....	304			

**18 Antiinfektive Therapie***H. Kriüpe, Schwelm und R. Radziwill, Fulda*

319

<b>18.1 Besonderheiten der antiinfektiven Therapie</b> . . . . .	319	18.3.3 Initialtherapie . . . . .	329
18.1.1 Bedeutung des Immunsystems . . . . .	319	18.3.4 Eskalation und Deeskalation . . . . .	329
18.1.2 Bedeutung der Hygiene . . . . .	320	18.3.5 Sequenztherapie . . . . .	330
18.1.3 Rationale Antibiotikatherapie . . . . .	320	18.3.6 Bedeutung der Abtötungskinetik . . . . .	330
<b>18.2 Mikrobiologische Diagnostik</b> . . . . .	321	18.3.7 Resistenz und Selektion . . . . .	331
18.2.1 Bedeutung für die antiinfektive Therapie . . . . .	321	18.3.8 Ausgewählte Therapieempfehlungen . . . . .	332
18.2.2 Qualität der mikrobiologischen Diagnostik . . . . .	322	<b>18.4 Einsatzgebiete antiinfektiver Substanzen</b> . . . . .	334
18.2.3 Identifizierung . . . . .	322	18.4.1 Intensivstationen . . . . .	335
18.2.4 Resistenzbestimmung . . . . .	323	18.4.2 Normalstationen . . . . .	335
<b>18.3 Therapiekonzepte und -standards</b> . . . . .	326	18.4.3 Ambulanter Bereich . . . . .	336
18.3.1 Mono-, Kombinationstherapie . . . . .	326	<b>18.5 Fallbeispiel</b> . . . . .	336
18.3.2 Chemoprophylaxe . . . . .	327		

**19 Onkologische Pharmazie***I. Krämer, Mainz*

339

<b>19.1 Antineoplastische Chemotherapie</b> . . . . .	339	19.2.2 Alkalisierung und Elektrolyttherapie . . . . .	356
19.1.1 Pharmakologische Grundlagen . . . . .	339	19.2.3 Prophylaxe der Uratnephropathie . . . . .	357
19.1.2 Therapiekonzepte . . . . .	342	19.2.4 Spezielle Begleittherapien . . . . .	357
19.1.3 Dosierung . . . . .	345	19.2.5 Antiemetische Therapie . . . . .	358
19.1.4 Herstellung und Monitoring in der zentralen Zytostatikazubereitung . . . . .	347	19.2.6 Infektionsprophylaxe . . . . .	360
19.1.5 Applikation von Zytostatika . . . . .	350	19.2.7 Schmerztherapie . . . . .	362
<b>19.2 Supportivtherapie</b> . . . . .	355	<b>19.3 Fallbeispiele</b> . . . . .	365
19.2.1 Hydratation . . . . .	355	19.3.1 Monitoring der Zytostatikatherapie . . . . .	365
		19.3.2 Supportivtherapie . . . . .	366

**20 Pädiatrische Pharmazie***A. Pecar, München und R. Wagner, Augsburg*

369

<b>20.1 Besonderheiten bei der Dosierung</b> . . . . .	369	20.2.5 Partikelbelastung . . . . .	375
20.1.1 Pharmakokinetische Besonderheiten . . . . .	369	20.2.6 Adsorption an Infusionssysteme . . . . .	375
20.1.2 Therapeutisches Drug Monitoring (TDM) . . . . .	371	20.2.7 Komplikationen . . . . .	375
20.1.3 Dosierung bei Niereninsuffizienz . . . . .	372	20.2.8 Subkutane Gabe . . . . .	375
<b>20.2 Besonderheiten bei der parenteralen Applikation</b> . . . . .	373	<b>20.3 Kindgerechte Arzneiformen</b> . . . . .	375
20.2.1 Venenzugang . . . . .	373	20.3.1 Perorale Arzneiformen . . . . .	376
20.2.2 Kompatibilität von Arzneimitteln und Infusionslösungen . . . . .	373	20.3.2 Rektale Arzneiformen . . . . .	378
20.2.3 Ort des Zumischens im Infusionssystem, Applikationsdauer . . . . .	374	20.3.3 Arzneiformen zur topischen Anwendung . . . . .	378
20.2.4 Verunreinigungen . . . . .	374	<b>20.4 Problematische Hilfsstoffe im Kindesalter</b> . . . . .	380
		<b>20.5 Fallbeispiel</b> . . . . .	380

<b>21</b>	<b>Geriatrische Pharmazie</b>				
	<i>G. L. Zelger, CH-Yverdon-les-Bains und F. Hanke, Köln</i>		383		
<b>21.1</b>	<b>Multimorbidität und Polypragmasie</b> . . . . .	383	<b>21.4</b>	<b>Unerwünschte Arzneimittelwirkungen</b> . . . . .	390
<b>21.2</b>	<b>Arzneimittelversorgung geriatrischer Patienten</b> . . . . .	386	21.4.1	Potenziell inadäquate Medikation . . . . .	391
<b>21.3</b>	<b>Pharmakokinetische und pharmakodynamische Besonderheiten</b> . . . . .	388	21.4.2	Unzureichende Therapiebeobachtung . . . . .	391
21.3.1	Pharmakokinetik . . . . .	388	21.4.3	Verschreibungskaskaden . . . . .	391
21.3.2	Pharmakodynamik . . . . .	389	21.4.4	Risikominimierung . . . . .	392
			<b>21.5</b>	<b>Compliance</b> . . . . .	392
			<b>21.6</b>	<b>Apotheker und geriatrischer Patient</b> . . . . .	393
			<b>21.7</b>	<b>Fallbeispiel</b> . . . . .	394
<b>22</b>	<b>Patienten mit Organerkrankungen</b>				
	<i>S. Krähenbühl, CH-Basel</i>				399
<b>22.1</b>	<b>Herzinsuffizienz</b> . . . . .	399	<b>22.3</b>	<b>Leberinsuffizienz</b> . . . . .	408
22.1.1	Ursachen und Formen der Herzinsuffizienz . . . . .	399	22.3.1	Ursachen und Pathophysiologie der Leberinsuffizienz . . . . .	408
22.1.2	Therapie der Herzinsuffizienz . . . . .	400	22.3.2	Therapie der Leberinsuffizienz . . . . .	409
22.1.3	Anpassung der Arzneimitteltherapie bei Herzinsuffizienz . . . . .	401	22.3.3	Anpassung der Arzneimitteltherapie bei Patienten mit Leberzirrhose . . . . .	410
<b>22.2</b>	<b>Niereninsuffizienz</b> . . . . .	402	<b>22.4</b>	<b>Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes</b> . . . . .	412
22.2.1	Ursachen und Pathophysiologie der chronischen Niereninsuffizienz . . . . .	402	<b>22.5</b>	<b>Fallbeispiele</b> . . . . .	413
22.2.2	Therapie der chronischen Niereninsuffizienz . . . . .	403	22.5.1	Patientin mit eingeschränkter Nierenfunktion . . . . .	413
22.2.3	Anpassung der Arzneimitteltherapie bei Niereninsuffizienz . . . . .	403	22.5.2	Patienten mit Leberzirrhose . . . . .	413
22.2.4	Anpassung der Arzneimitteltherapie bei Nierenersatzverfahren . . . . .	405			
<b>23</b>	<b>Schwangerschaft und Stillzeit</b>				
	<i>U. von Mandach, CH-Zürich</i>				415
<b>23.1</b>	<b>Schwangerschaft</b> . . . . .	415	23.1.9	Erlaubte Arzneimittel in der Schwangerschaft . . . . .	423
23.1.1	Pränatale Entwicklung des Menschen . . . . .	416	23.1.10	Genussmittel in der Schwangerschaft . . . . .	423
23.1.2	Fruchtschädigung . . . . .	416	<b>23.2</b>	<b>Stillzeit</b> . . . . .	424
23.1.3	Arzneimittelwirkungen beim Feten . . . . .	417	23.2.1	Milchbildung und -hemmung . . . . .	424
23.1.4	Arzneimittelwirkungen bei der Schwangeren . . . . .	417	23.2.2	Übertritt von Arzneistoffen in die Muttermilch . . . . .	424
23.1.5	Therapie der Schwangerschaftsbeschwerden . . . . .	418	23.2.3	Kontraindizierte Arzneimittel in der Stillzeit . . . . .	425
23.1.6	Therapie der schwangerschaftsspezifischen Erkrankungen . . . . .	420	23.2.4	Erlaubte Arzneimittel in der Stillzeit . . . . .	426
23.1.7	Wichtige Prophylaxen . . . . .	422	23.2.5	Genussmittel in der Stillzeit . . . . .	426
23.1.8	Kontraindizierte Arzneimittel in der Schwangerschaft . . . . .	422	<b>23.3</b>	<b>Fallbeispiel</b> . . . . .	426

## Pharmazeutische Betreuung

### 24 Grundlagen der Pharmazeutischen Betreuung

*K. Lennecke, Sprockhövel*

431

<b>24.1 Nutzen einer Pharmazeutischen Betreuung</b> .....	432	<b>24.4 Betreuungsprozess</b> .....	441
<b>24.2 Voraussetzungen für eine Pharmazeutische Betreuung</b> .....	434	24.4.1 Voraussetzungen .....	442
24.2.1 Pharmazeutisches Fachwissen .....	434	24.4.2 Zielsetzungen .....	443
24.2.2 Fähigkeit zum beratenden Gespräch .....	436	24.4.3 Sammlung und Auswertung patientenbezogener Daten .....	444
<b>24.3 Beratungsgespräch</b> .....	438	24.4.4 Betreuungsplan .....	446
24.3.1 Einstiegsfragen .....	438	24.4.5 Dokumentation .....	448
24.3.2 Arzneistoffbezogene Beratungshinweise .....	439	24.4.6 Zusammenarbeit mit dem behandelnden Arzt .....	450
24.3.3 Individualisierte Anwendungspläne .....	439	<b>24.5 Praktische Umsetzung der Pharmazeutischen Betreuung</b> .....	452
24.3.4 Merkblätter .....	440		

### 25 Pharmazeutische Betreuung von Patienten mit Atemwegserkrankungen

*A. Hämmerlein und M. Schulz, Berlin*

455

<b>25.1 Asthma versus COPD</b> .....	455	25.2.3 Umsetzung und Nutzen der Pharmazeutischen Betreuung von Asthmapatienten .....	464
<b>25.2 Asthma bronchiale</b> .....	455	<b>25.3 COPD</b> .....	465
25.2.1 Therapie .....	456	25.3.1 Therapie .....	466
25.2.2 Ziele und Inhalte der Pharmazeutischen Betreuung von Asthmapatienten .....	458	25.3.2 Ziele und Inhalte der Pharmazeutische Betreuung von COPD-Patienten .....	467

### 26 Pharmazeutische Betreuung von Schmerzpatienten

*C. Hohmann und J.M. Klotz, Fulda und A. H. Jacobs, Fulda/Münster*

469

<b>26.1 Kopf- und Gesichtsschmerzen</b> .....	469	<b>26.4 Neuropathische Schmerzen</b> .....	478
26.2.1 Kopfschmerz vom Spannungstyp .....	470	<b>26.4 Pharmazeutische Betreuung am Beispiel von Patienten mit Kopfschmerzen</b> .....	478
26.2.2 Migräne .....	471	26.5.1 Beratungsgespräch mit Kopfschmerz-Patienten in der Apotheke .....	479
26.2.3 Clusterkopfschmerz .....	474	26.5.2 Ziele der Pharmazeutischen Betreuung .....	480
26.2.4 Trigeminusneuralgie .....	474	26.5.3 Schmerzdokumentation .....	480
26.2.5 Selbstmedikation bei Migräne und Kopfschmerzen vom Spannungstyp .....	475	<b>26.6 Fallbeispiel</b> .....	481
26.2.6 Kopfschmerz bei Arzneimittel-übergebrauch .....	475		
26.1.7 Warnsymptome bei Patienten mit Kopfschmerzen .....	477		
<b>26.2 Rückenschmerzen</b> .....	477		

### 27 Pharmazeutische Betreuung von Patienten mit Diabetes mellitus

*K. Hersberger und A. Botomino, CH-Basel*

483

<b>27.1 Diabetes mellitus</b> .....	483	27.1.3 Epidemiologie und Ökonomie .....	486
27.1.1 Pathogenese .....	483	<b>27.2 Screening auf Diabetes</b> .....	487
27.1.2 Diagnostik .....	485		

## XVIII Inhaltsverzeichnis

27.3	Therapieziele beim Diabetes.....	489	27.5	Pharmazeutische Betreuung von Typ-2-Diabetikern .....	497
27.4	Pharmazeutische Betreuung von Typ-1-Diabetikern .....	490	27.5.1	Erstinstruktion von Typ-2-Diabetikern .....	497
27.4.1	Erstinstruktion von Typ-1-Diabetikern .....	490	27.5.2	Monitoring von Typ-2-Diabetikern .....	499
27.4.2	Monitoring von Typ-1-Diabetikern .....	493	27.6	Fallbeispiel.....	502

## 28 Pharmazeutische Betreuung von Patienten mit Herz-Kreislauferkrankungen

*E. Räuscher und U. Hiemer, Berlin*

505

28.1	Hypertonie.....	505	28.3.1	Epidemiologie .....	511
28.1.1	Epidemiologie .....	505	28.3.2	Ursachen .....	511
28.1.2	Ursachen .....	507	28.3.3	Klassifikation.....	511
28.1.3	Risikofaktoren/kardiovaskuläres Gesamtrisiko.....	507	28.3.4	Diagnostik.....	512
28.1.4	Definition und Klassifikation.....	507	28.3.5	Therapieziele und Therapie .....	512
28.1.5	Screening auf Hypertonie.....	508	28.4	Betreuungsinhalte .....	512
28.1.6	Diagnose .....	508	28.4.1	Compliance .....	513
28.1.7	Therapie und Therapiekontrolle .....	508	28.4.2	Monitoring des Therapieverlaufs.....	513
28.2	Koronare Herzkrankheit (KHK) .....	510	28.4.3	Anleitung zum Selbstmanagement .....	514
28.2.1	Epidemiologie .....	510	28.4.4	Erkennen und Lösen arzneimittelbezogener Probleme .....	515
28.2.2	Ursachen .....	510	28.5	Betreuungsziele und Erfolgskontrolle .....	515
28.2.3	Risikofaktoren.....	510	28.6	Fallbeispiele .....	515
28.2.4	Klassifikation.....	510	28.6.1	Patient mit Hypertonie.....	515
28.2.5	Diagnostik .....	510	28.6.2	Patient mit KHK.....	518
28.2.6	Therapieziele und Therapie .....	511			
28.3	Herzinsuffizienz .....	511			

## 29 Pharmazeutische Betreuung im stationären Bereich

*H. Kreckel, Gießen und R. Radziwill, Fulda*

521

29.1	Arzneimittelanamnese .....	522	29.4.1	Fallbeispiel .....	533
29.2	Entwicklung eines Betreuungsplans.....	525	29.5	Patientenschulung .....	534
29.2.1	Fallbeispiel .....	526	29.5.1	Einzel Schulung .....	534
29.3	Beratung des Patienten zu seiner Medikation.....	531	29.5.2	Gruppenschulung .....	534
29.3.1	Fallbeispiel .....	531	29.6	Kommunikation zwischen Krankenhausapotheke und öffentlichen Apothekern .....	536
29.4	Entlassungsgespräch .....	533			

## Anhang

Anhang A .....	545	Anhang D .....	555
Anhang B .....	549	Nachweis der Abbildungen .....	559
Anhang C .....	553	Nachweis der Tabellen .....	561

## Index

563