

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1	2.2.8	Systemische Erkrankungen mit Nierenbeteiligung	38
	Strukturen der nephrologischen Weiterbildung	1	2.2.9	Erkrankungen des Immunsystems/ systemische Erkrankungen mit Nierenbeteiligung	38
	Zugangsvoraussetzung	2			
	Mögliche Einsatzgebiete innerhalb der nephrologischen Weiterbildung	2	2.2.10	Infektionskrankheiten mit Nierenbeteiligung	42
	Aufbau der nephrologischen Weiterbildung	3	2.2.11	Thrombotische Mikroangiopathien	44
	Theoretischer Unterricht	3	2.2.12	Kardioresnales Syndrom (CRS)	45
	Verknüpfung von Theorie und Praxis	3	2.3	Diabetes mellitus und Niereninsuffizienz	46
	Prüfung und Leistungsnachweise	3	2.3.1	Kohlenhydratverdauung	46
	Anerkennung der Weiterbildung	4	2.3.2	Energiegewinnung aus Kohlenhydraten	47
			2.3.3	Ursachen und Formen des Diabetes mellitus	47
			2.3.4	Symptome der Hyperglykämie	48
			2.3.5	Hypoglykämie (Unterzuckerung)	49
			2.3.6	Folgeerkrankungen des Diabetes mellitus	50
			2.3.7	Behandlung des Diabetes mellitus	53
			2.4	Arterielle Hypertonie und Niereninsuffizienz	58
			2.4.1	Diagnose	58
			2.4.2	Pathophysiologie	59
			2.4.3	Renale Hypertonie	59
			2.4.4	Endorganschäden	60
			2.4.5	Therapie	64
2	Nierenerkrankungen	15	2.5	Elektrolytstörungen, Störungen des Wasserhaushalts	66
2.1	Allgemeine Diagnostik von Nierenerkrankungen	15	2.5.1	Störungen des Wasser- und Natriumhaushalts	66
2.1.1	Harnuntersuchungen	15	2.5.2	Störungen des Kaliumhaushalts	68
2.1.2	Blutuntersuchungen	19	2.5.3	Störungen des Kalziumhaushalts	70
2.1.3	Bildgebende Untersuchungen	22	2.5.4	Störungen des Magnesiumhaushalts	71
2.2	Krankheitsbilder und deren Therapie	26	2.6	Langzeitkomplikationen von Nierenerkrankungen	72
2.2.1	Akute Nierenschädigung/ Akutes Nierenversagen	26	2.6.1	Wasser- und Elektrolytstörungen	73
2.2.2	Chronische Nierenerkrankung/ Niereninsuffizienz	27	2.6.2	Störungen im Säure-Basen-Haushalt	73
2.2.3	Interstitielle Nephritiden	28	2.6.3	Kardiovaskuläre Erkrankungen	73
2.2.4	Glomerulonephritiden	31			
2.2.5	Urolithiasis und Nephrolithiasis	34			
2.2.6	Hereditäre Nierenerkrankungen und Nierenanomalien	35			
2.2.7	Nierentumoren	37			

X Inhaltsverzeichnis

2.6.4	Mineral- und Knochenstoffwechselstörung (renale Osteopathie)	76	3	Die Pflege von Menschen mit dialysepflichtiger Niereninsuffizienz	103
2.6.5	Anämie	79	3.1	Pflegewissenschaftliche Grundlagen nephrologischer Pflege	103
2.6.6	Endokrinologie und Stoffwechsel	81	3.1.1	Warum ist Pflegewissenschaft so wichtig?	103
2.6.7	Gastrointestinale Symptome	82	3.1.2	Nephrologische Pflegeplanung in vier Schritten	110
2.6.8	Gestörte Immunkompetenz und Impfungen	83	3.2	Nephrologische Pflege nach dem Modell der „fördernden Prozesspflege“	113
2.6.9	Folgen am Nervensystem	83	3.2.1	Kommunizieren	113
2.6.10	Hauterscheinungen	84	3.2.2	Sich bewegen	115
2.6.11	Sexualstörungen und Schwangerschaft	85	3.2.3	Vitale Funktionen des Körpers aufrechterhalten	116
2.7	Medikamentöse Therapie bei Niereninsuffizienz	87	3.2.4	Sich pflegen	120
2.7.1	Allgemeine Pharmakologie	87	3.2.5	Essen und Trinken	122
2.7.2	Dosisanpassung bei extrakorporalen Behandlungsverfahren	88	3.2.6	Ausscheiden	123
2.7.3	Analgetische Therapie bei Niereninsuffizienz	88	3.2.7	Sich kleiden	124
2.7.4	Antihypertensive Therapie – Spezielle Medikation von Herzerkrankungen bei Niereninsuffizienz	89	3.2.8	Ruhen, Schlafen, sich entspannen	125
2.7.5	Antianämika	93	3.2.9	Sich beschäftigen, lernen, sich entwickeln	127
2.7.6	Antibiotische Therapie	94	3.2.10	Die eigene Sexualität leben	128
2.7.7	Magen-/Darmtherapeutika	95	3.2.11	Für eine sichere und fördernde Umgebung sorgen	129
2.7.8	Phosphatsenker	96	3.2.12	Soziale Kontakte und Beziehungen aufrechterhalten können	130
2.7.9	Medikamentöse Behandlung des Hyperparathyreoidismus (HPT)	97	3.2.13	Mit existenziellen Erfahrungen des Lebens umgehen und sich dabei entwickeln können	131
2.7.10	Vitaminpräparate	97	4	Sozialrechtliche Aspekte	133
2.7.11	Thrombozytenaggregationshemmer	97	4.1	Der gesetzliche Krankenversicherungsschutz SGB V	133
2.7.12	Antikoagulanzen	97	4.1.1	Zuzahlungen zu Leistungen der GKV	133
2.8	Prävention	98	4.1.2	Das Krankengeld	134
2.8.1	Prävention von Nierenerkrankungen	98	4.1.3	Fahrtkosten	135
2.8.2	Progressionsverzögerung	99	4.1.4	Leistungen während des Heimdialysetrainings	136
2.8.3	Prävention von Folgeerkrankungen	100	4.1.5	Urlaub und Dialyse	136
2.9	Palliativtherapie bei dialysepflichtiger Niereninsuffizienz	101	4.2	Das Schwerbehindertengesetz SGB IX	136
2.9.1	Schmerzen	101	4.3	Renten und Rentenantragsstellung SGB VI	138
2.9.2	Überwässerung	102			

4.4	Die Versorgung hilfsbedürftiger Patienten außerhalb der Dialyseeinrichtung	138	6.3	Physikalische Grundlagen	189
			6.3.1	Diffusion	189
			6.3.2	Osmose	191
			6.3.3	Konvektion	193
			6.3.4	Filtration	194
			6.3.5	Ultrafiltration	194
5	Psychologische Aspekte in der Betreuung von Dialysepatienten	141	6.4	Wasseraufbereitung und Dialysierflüssigkeiten	195
5.1	Der menschliche Organismus: eine Einheit	141	6.4.1	Anforderungen an die Wasserqualität	195
5.2	Die Situation des Dialysepatienten	142	6.4.2	Stufen der Dialysegewässer-aufbereitung	197
5.2.1	Die körperliche Situation	143	6.4.3	Umkehrosmoseanlage	201
5.2.2	Die psychische Situation	143	6.4.4	Die Dialysierlösung	207
5.2.3	Die soziale Situation	144	6.5	Der Dialysator	215
5.3	Die Kommunikation	144	6.5.1	Architektur von Dialysatoren	216
5.3.1	Die vier Seiten einer Nachricht	144	6.5.2	Die Strömung	219
5.3.2	Grundsätze der Kommunikation	146	6.5.3	Membranmaterial	220
5.3.3	Die Kommunikationsstörungen	146	6.5.4	Leistungskriterien für einen Dialysator	222
5.4	Die Gesprächsführung	148	6.5.5	Biokompatibilität	225
5.4.1	Grundlagen der Gesprächsführung	149	6.5.6	Sterilisation	226
5.4.2	Bedingungen, die das Gespräch beeinflussen	149	6.5.7	High-Flux/Mid-Flux/Low-Flux	227
5.4.3	Tipps für die praktische Durchführung von Gesprächen	150	6.5.8	Trends	228
5.5	Der Umgang mit Patienten in schwierigen Lebenssituationen ...	151	6.6	Gerätetechnik und gesetzliche Grundlagen	229
5.5.1	Der aggressive Patient	151	6.6.1	Aufbau und Funktionen von Dialysegeräten	229
5.5.2	Der depressive Patient	152	6.6.2	Gerätekomponenten	235
5.5.3	Die Compliance des Patienten	153	6.6.3	Automatisiertes Patienten-Monitoring	238
6	Blutreinigungsverfahren	155	6.6.4	Funktionen von Dialysegeräten	240
6.1	Geschichte	155	6.6.5	Gerätehydraulik – Aufbereitung der Dialysierflüssigkeit	242
6.1.1	Geschichte der Nephrologie	155	6.6.6	Schutz- und Überwachungssysteme	252
6.1.2	Geschichte der Hämodialyse	157	6.6.7	GENIUS®-Therapie-System	256
6.1.3	Geschichte der Peritonealdialyse	158	6.6.8	Die Medizinprodukteverordnung (MDR)	258
6.1.4	Geschichte der Transplantation	158	6.7	Vorbereitung des Patienten	266
6.2	Gefäßzugänge	159	6.7.1	Diagnostik vor der Festlegung des Dialyseregimes bei der Hämodialyse	266
6.2.1	Shunts	159	6.7.2	Das erste Dialyseregime	271
6.2.2	Umgang mit dem Shunt	164	6.8	Antikoagulation	273
6.2.3	Punktionskanülen für die Hämodialyse	173	6.8.1	Das Gerinnungssystem	273
6.2.4	Shuntdiagnostik	175			
6.2.5	Shuntkomplikationen	178			
6.2.6	Venenkatheter	181			
6.2.7	Port-System (3. Wahl)	188			

XII Inhaltsverzeichnis

6.8.2	Gerinnungshemmende Medikamente und Antidote	273	6.11.3	Ernährungstherapie bei Menschen mit Nierenersatztherapie	313
6.8.3	Heparinreduzierende Faktoren	275	6.11.4	Ernährung nach Transplantation . . .	318
6.8.4	Gerinnungsanalysen	276	6.12	Hygiene	319
6.8.5	Heparinisierungsverfahren	278	6.12.1	Gründe für höhere Infektanfälligkeit	319
6.8.6	Alternative Möglichkeiten der Antikoagulation	280	6.12.2	Rechtliches zur Hygiene	320
6.9	Komplikationen und Notfallmanagement in der Dialyse	282	6.12.3	Hygieneplan	321
6.9.1	Arterielle Hypotonie	282	6.12.4	Qualifikation des Personals	322
6.9.2	Muskelkrämpfe	284	6.12.5	Desinfektionspläne	323
6.9.3	Hypertensive Notsituation	285	6.12.6	Standardhygienemaßnahmen (Basishygiene)	323
6.9.4	Dysäquilibrium/ Dysäquilibriumsyndrom	287	6.12.7	Zusätzliche Hygienemaßnahmen bei Patienten mit besonderen Erregern	329
6.9.5	Diskonnektionen und Knickbildungen	288	6.12.8	Umgang mit Flüssigkeiten für die Hämodialyse	334
6.9.6	Hämolyse	288	6.12.9	Anforderungen der Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten (MP)	336
6.9.7	Elektrolytstörungen	289	6.12.10	Hygienische Anforderungen beim Umgang mit Arzneimitteln . . .	337
6.9.8	Embolien	292	6.12.11	Ver- und Entsorgung	338
6.9.9	Kardiale Komplikationen	294	6.13	Qualitätsmanagement in der Dialyse	340
6.9.10	Allergische Reaktionen	296	6.13.1	Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung	340
6.9.11	Infektionen	297	6.13.2	Gründe für Qualitätsmanagement . .	341
6.9.12	Herz-Kreislauf-Stillstand	298	6.13.3	Geschichtliche Entwicklung des Qualitätsmanagements	341
6.10	Effektivität der Behandlung	302	6.13.4	Die drei Qualitätsdimensionen	342
6.10.1	Die Harnstoffreduktionsrate	302	6.13.5	Der PDCA-Zyklus	342
6.10.2	Durchschnittliche Harnstoffkonzentration (TAC – Time Averaged Urea Concentration)	303	6.13.6	Anforderungen an das Qualitätsmanagement in Deutschland	343
6.10.3	Absolute Harnstoffkonzentration . . .	303	6.13.7	Qualitätsmanagementsysteme – Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen	344
6.10.4	(Roh-)Kxt/V	303	6.13.8	Überprüfung der Dialysequalität in Deutschland	348
6.10.5	Single-Pool-Kxt/V nach Daugirdas . .	304	6.13.9	Dialysesachkosten	349
6.10.6	Double-Pool-Kxt/V nach Daugirdas	305	6.13.10	Rili-BÄK	350
6.10.7	Zielwerte für Kxt/V	306	7	Blutreinigungsverfahren im Einzelnen	353
6.10.8	Die Bedeutung der residualen Nierenfunktion	307	7.1	Hämodialyse (HD)	353
6.10.9	Apparative Möglichkeiten der Kt/V-Bestimmung	307	7.1.1	Prinzip der Hämodialyse	353
6.10.10	Dialysequalität und Ernährungsstatus	307			
6.11	Ernährung für Menschen mit Niereninsuffizienz	308			
6.11.1	Individuelle Ernährung bei Dialysepatienten	308			
6.11.2	Mangelernährung (C-DRM)	312			

7.1.2	Durchführung	354	7.5.3	Komplikationen der kontinuierlichen Verfahren	408
7.1.3	Überwachung während der Behandlung	361	7.5.4	Vor- und Nachteile der kontinuierlichen Verfahren	409
7.1.4	Gerätbedingte Komplikationen während der Dialyse	362	7.6	Spezielle Aspekte der Akutdialyse	409
7.1.5	Austausch von Blutschlauch- systemen und Dialysatoren während der Dialyse	368	7.6.1	Technische Möglichkeiten und Therapieformen	409
7.1.6	Single-Needle-Dialyse (SN-Dialyse)	370	7.6.2	Die Akutdialyse	412
7.1.7	Bergström-Verfahren (isolierte Ultrafiltration, sequenzielle Ultrafiltration)	380	8	Peritonealdialyse	417
7.1.8	Profile	381	8.1	Funktionsweise der Peritonealdialyse	417
7.1.9	Kt/V-Messung	383	8.2	Funktion des Peritoneums als semipermeable Membran	418
7.1.10	Biofeedbacksysteme	383	8.3	Physikalische Prinzipien	419
7.2	Heimhämodialyse (HHD)	385	8.3.1	Entfernung der Giftstoffe	419
7.2.1	Historie	385	8.3.2	Wasserhaushalt	419
7.2.2	Patientenentwicklung historisch und prospektiv	385	8.4	Indikationen/Kontraindikationen für die Peritonealdialyse	420
7.2.3	Durchführung der Heimhämodialyse	386	8.4.1	Indikationen	420
7.2.4	Patientenausbildung zur HHD	388	8.4.2	Kontraindikationen	421
7.2.5	Betreuung des Heimdialysepatienten	390	8.5	Vor- und Nachteile der Peritonealdialyse	421
7.2.6	Vor- und Nachteile der HHD	391	8.5.1	Vorteile	422
7.2.7	HHD in der Literatur	392	8.5.2	Nachteile	422
7.3	Hämofiltration (HF)	393	8.6	Der PD-Katheter	422
7.3.1	Indikationen	393	8.6.1	Präoperative Pflege	423
7.3.2	Prinzip der Hämofiltration	393	8.6.2	Katheterimplantation	423
7.3.3	Durchführung	394	8.6.3	Postoperative Pflege	424
7.3.4	Vor- und Nachteile der Hämofiltration	396	8.6.4	Verbandwechsel	424
7.4	Hämodiafiltration (HDF)	397	8.6.5	Empfehlungen für Patienten	424
7.4.1	Prinzip der Hämodiafiltration	397	8.6.6	Beginn der Peritonealdialyse	425
7.4.2	Durchführung	400	8.7	Der Beutelwechsel	425
7.4.3	Acetatfreie Biofiltration (AFB)	401	8.7.1	Vorbereitung	425
7.5	Kontinuierliche Nierenersatztherapien	401	8.7.2	Durchführung	425
7.5.1	Extrakorporale Nierenersatzverfahren bei der Behandlung des akuten Nierenversagens (ANV)	402	8.7.3	Nachbereitung	426
7.5.2	Kontinuierliche Nierenersatz- therapien (CRRT, Continuous Renal Replacement Therapies)	404	8.8	Zusammensetzung der Peritonealdialyselösungen	426
			8.8.1	Elektrolyte	426
			8.8.2	Osmotisch wirksame Substanzen	426
			8.8.3	Puffersubstanzen (Laktat/Bikarbonat)	427
			8.8.4	Dialyselösungen	427
			8.9	Behandlungsverfahren der PD	427
			8.10	Patientenschulung	429

XIV Inhaltsverzeichnis

8.10.1	Informations- oder Beratungsgespräch	429	9.4.2	Durchführung der Hirntoddiagnostik	455
8.10.2	Das Training	429	9.4.3	Entscheidung zur Organspende	458
8.10.3	Assistierte Peritonealdialyse	429	9.4.4	Kontaktaufnahme mit der Koordinierungsstelle	459
8.10.4	Maßnahmen bei Komplikationen oder Zwischenfällen zu Hause	430	9.4.5	Medizinische Eignung des Spenders und der Organe	460
8.10.5	Ambulante Betreuung	431	9.4.6	Meldung der Organe bei Eurotransplant – Kriterien der Organvergabe	461
8.10.6	Dialyseverschreibung	431	9.4.7	Organentnahme	462
8.11	Kontrolle der Effektivität	432	9.5	Transplantation – Nachsorge des Empfängers	463
8.11.1	Kt/V-Test	433	9.5.1	Organübertragung	463
8.11.2	Nierenrestfunktion	433	9.5.2	Nachsorge des Empfängers	464
8.11.3	Peritonealer Äquilibrationstest (PET)	433	9.6	Lebendspende	466
8.11.4	Natrium-Knicktest	435	9.7	Aktueller Stand	467
8.12	Komplikationen der Peritonealdialyse	435	10	Spezielle extrakorporale Blutreinigungungsverfahren	471
8.12.1	Auslaufprobleme, Einlaufprobleme	435	10.1	Hämo-perfusion/ Hämodia-perfusion	471
8.12.2	Katheterleckagen	436	10.1.1	Indikationen zur Hämo-perfusion/ Hämodia-perfusion	471
8.12.3	Hernien, pleuroperitoneale Lücken . .	436	10.1.2	Prinzip der Hämo-perfusion	472
8.12.4	Intestinale Perforation, Blutungen . .	436	10.1.3	Durchführung	473
8.12.5	Gastroösophagealer Reflux	437	10.2	Aphereseverfahren	476
8.12.6	Elektrolytstörungen	437	10.2.1	Plasmapherese	476
8.12.7	Stoffwechselstörungen	437	10.2.2	Therapeutischer isovolämischer Plasmaaustausch	484
8.12.8	Ultrafiltrationsversagen	437	10.2.3	Kaskadenfiltration	491
8.12.9	Exit- und Tunnelinfekt	438	10.2.4	Plasmaadsorption	494
8.12.10	Peritonitis	440	10.2.5	Immunadsorption	496
9	Nierentransplantation	445	10.2.6	Lipidapherese	500
9.1	Vorbereitung des Empfängers zur Nierentransplantation	446	10.3	Leberunterstützungstherapien	505
9.1.1	Allgemeine Kriterien	446	10.3.1	Aufgaben der Leber	505
9.1.2	Medizinische Vorbereitung	447	10.3.2	Leberversagen	506
9.2	Immunologische Aspekte der Nierentransplantation	450	10.3.3	Spezielle Leberunterstützungstherapien	508
9.2.1	Struktur und Klassifizierung der HLA-Antigene	450	10.4	Zukünftige Innovationen in der Dialyse	515
9.2.2	Gewebetypisierung	451	10.4.1	Wandel zu einer nutzenorientierten Gesundheitsversorgung	516
9.3	Transplantationsgesetz	451	10.4.2	Telemedizin	516
9.3.1	Postmortale Organspende	452	10.4.3	Technische Neuerungen extrakorporaler Blutreinigungungsverfahren	517
9.3.2	Organisation der Organtransplantation	453			
9.3.3	Gesetzliche Regelung zur Lebendspende	454			
9.4	Die Organspende	454			
9.4.1	Der Hirntod	455			

10.4.4	Heimdialyse	520	11.5.3	Arterielle Hypertonie	537
10.4.5	Am Körper tragbare Dialysegeräte ..	524	11.5.4	Wachstumsverzögerung	538
10.4.6	Ausblick – technische Neuerungen am Horizont	525	11.6	Ernährung	538
10.4.7	Neuartige Nierenuntersützungstherapien	526	11.7	Psychosoziale Aspekte	539
			11.8	Nierentransplantation bei Kindern	539
11	Spezielle Aspekte der Nierenersatztherapie bei Kindern und Jugendlichen	529	12	Rahmenbedingungen nephrologischer Fachpflege ...	541
11.1	Chronisches Nierenversagen (CNV)	529	12.1	Professionelle nephrologische Pflege im Kontext	541
11.2	Akutes Nierenversagen (ANV)	530	12.1.1	Aufgabenfelder nephrologischer Fachpflege	541
11.3	Diagnostik	530	12.1.2	Veränderungsprozesse und Auswirkungen	542
11.3.1	Sammelurin/Spontanurin	530	12.1.3	Fachpflege im nationalen und internationalen Kontext	543
11.3.2	Kreatinin-Cystatin C/glomeruläre Filtrationsrate (GFR)	530	12.2	Prozesse der nephrologischen Versorgung	544
11.3.3	Sonografie/Doppler-Sonografie	531	12.3	Selbstmanagement Patient und Pflege	546
11.3.4	Molekulargenetische Diagnostik ...	532	12.4	Beratung und Schulung	547
11.4	Nierenersatztherapie bei Kindern ..	532		Anhang	551
11.4.1	Indikation zur Nierenersatztherapie bei Kindern	532		Abkürzungen	553
11.4.2	Behandlungsverfahren der terminalen Niereninsuffizienz bei Kindern	533		Anerkannte Weiterbildungs- stätten	559
11.5	Komplikationen der chronischen Niereninsuffizienz bei Kindern	536		Abbildungsnachweis	561
11.5.1	Renale Anämie	536		Literaturverzeichnis	563
11.5.2	Elektrolytverschiebungen: Kalzium/ Phosphat	537		Register	569