

Christine Keller (Hrsg.)

# FACHPFLEGE

## Außerklinische Intensivpflege

[www.pflegeheute.de](http://www.pflegeheute.de)

Leseprobe

ELSEVIER

Urban & Fischer

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Psychosoziale Besonderheiten</b>	<b>25</b>
1.1	Außerklinische Intensivpflege	3	2.1	Situation der Pflegekunden	26
1.2	Entwicklung	4	2.1.1	Chronische Krankheit/Behinderung und ihre Folgen	26
1.3	Versorgungsformen	4	2.1.2	Bewältigungshandeln chronisch Kranker	26
1.3.1	Stationäre Versorgung	4	2.1.3	Konsequenzen für die Pflege	29
1.3.2	Spezialisierte Wohngruppen	4	2.2	Situation der Familien	30
1.3.3	Häusliche Einzelversorgung	5	2.3	Situation der Pflegenden	31
1.4	Leistungserbringer	5	2.3.1	Beziehungsprozess in der außerklinischen Intensivpflege	32
1.4.1	Pflegeeinrichtungen	6	2.3.2	Konfliktprävention als pflegerische Kompetenz	33
1.4.2	Ambulante Pflegedienste	6	2.4	Grundlagen der familienzentrierten Pflege	35
1.4.3	Freiberufliche Pflegekräfte	6	2.4.1	Genogramm	36
1.4.4	Hilfskräfte im Rahmen des Arbeitgebermodells	6	2.4.2	Pflegerische Familiengespräche führen	38
1.4.5	Krankenkassen und Berufsgenossenschaften	7	2.4.3	Theoretische Grundlagen und Grundhaltungen in der familienzentrierten Pflege	41
1.4.6	Home-Care-Unternehmen	7	<b>3</b>	<b>Rechtliche Grundlagen</b>	<b>43</b>
1.4.7	Ärzte und Therapeuten	7	3.1	Privatrecht	45
1.4.8	Angehörige	7	3.1.1	Rechtsgeschäfte, insbesondere der Vertrag	45
1.5	Leistungsansprüche der Pflegekunden	8	3.1.2	Geschäftsfähigkeit	45
1.5.1	Sozialgesetzbuch V – Gesetzliche Krankenversicherung	8	3.2	Haftungsrecht	46
1.5.2	Sozialgesetzbuch XI – Soziale Pflegeversicherung	13	3.2.1	Sorgfaltsmaßstab	46
1.5.3	Sozialgesetzbuch VII – Gesetzliche Unfallversicherung	15	3.2.2	Verschulden	46
1.5.4	Sozialgesetzbuch IX – Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen	15	3.2.3	Pflichtverletzung	46
1.5.5	Sozialgesetzbuch XII – Sozialhilfe	16	3.2.4	Rechtfertigungsgründe	47
1.5.6	Eigene Finanzierung	17	3.3	Besonderheiten der zivilrechtlichen Haftung	49
1.5.7	Rechtsmittel	17	3.3.1	Haftung der handelnden Pflegekraft	49
1.6	Refinanzierung	19	3.3.2	Haftung von Vorgesetzten	49
1.6.1	Zwei Modelle zur Refinanzierung	19	3.3.3	Haftungsbeschränkungen und -befreiungen	50
1.6.2	Einzelheiten zum HKP-Vertrag	20	3.4	Besonderheiten der strafrechtlichen Haftung	51
1.6.3	Insbesondere: die Qualifikation der Mitarbeiter	21	3.4.1	Grundsätze zur Strafbarkeit	51
1.7	Netzwerke und Verbände	22			
1.7.1	Fachgesellschaften	22			
1.7.2	Fachverbände	22			
1.7.3	Netzwerke	23			
1.8	Portale und Webseiten	24			

3.4.2	Verletzung von Privatgeheimnissen (§ 203 StGB) . . . . .	52	5.2	Infektionskette . . . . .	77
3.4.3	Totschlag und Mord (§§ 211 ff. StGB) . . . . .	52	5.2.1	Infektionsquellen . . . . .	77
3.4.4	Straftaten gegen die körperliche Unversehrtheit (§§ 223 ff. StGB) . . . . .	52	5.2.2	Übertragungswege . . . . .	78
3.4.5	Straftaten gegen die persönliche Freiheit (§§ 232 ff. StGB) . . . . .	52	5.2.3	Eintrittspforten . . . . .	78
3.4.6	Urkundenfälschung (§§ 267 ff. StGB) . . . . .	53	5.2.4	Empfänger . . . . .	78
3.5	Delegation ärztlicher Tätigkeiten . . . . .	53	5.3	Infektion und Infektionskrankheit . . . . .	79
3.5.1	Verteilung der Verantwortung . . . . .	53	5.4	Personalhygiene . . . . .	79
3.5.2	Voraussetzungen für eine haftungssichere Delegation . . . . .	55	5.4.1	Persönliche Hygiene . . . . .	79
3.6	Betreuungsrecht . . . . .	56	5.4.2	Händehygiene . . . . .	80
3.7	Patientenverfügung . . . . .	57	5.5	Berufskleidung und persönliche Schutzausrüstung . . . . .	83
<b>4</b>	<b>Medizinprodukterecht</b> . . . . .	61	5.6	Reinigung und Desinfektion . . . . .	84
4.1	Medizinproduktegesetz und Medizinprodukte- Betreiberverordnung . . . . .	62	5.6.1	Physikalische Desinfektion . . . . .	85
4.1.1	Definitionen und Begriffe . . . . .	62	5.6.2	Chemische Desinfektion . . . . .	86
4.1.2	Einteilung von Medizinprodukten . . . . .	63	5.6.3	Herstellen und Umgang mit Flächendesinfektionsmitteln . . . . .	86
4.1.3	Medizinprodukte sicher betreiben und anwenden . . . . .	65	5.7	Maßnahmen der Infektionsprävention . . . . .	87
4.1.4	Einweisungen in Medizinprodukte . . . . .	67	5.7.1	Basishygienemaßnahmen . . . . .	87
4.1.5	Sicherheitstechnische und messtechnische Kontrollen . . . . .	69	5.7.2	Übertragungsspezifische Schutzmaßnahmen . . . . .	88
4.1.6	Medizinproduktebuch und Bestandsverzeichnis . . . . .	70	5.7.3	Schutzmaßnahmen bei resistenten Keimen . . . . .	89
4.1.7	Umgang mit patienteneigenen Medizinprodukten . . . . .	71	5.8	Hygienemanagement . . . . .	92
4.2	Medizinprodukte- Sicherheitsplanverordnung . . . . .	72	<b>6</b>	<b>Überleitungsmanagement</b> . . . . .	95
<b>5</b>	<b>Hygiene</b> . . . . .	75	6.1	Psychosoziale Situation . . . . .	96
5.1	Rechtliche Grundlagen der Hygiene . . . . .	76	6.2	Ablauf des Überleitungsmanagements . . . . .	97
5.1.1	Gesetze . . . . .	76	6.2.1	Beginn des Überleitungsmanagements . . . . .	98
5.1.2	Verordnungen . . . . .	76	6.2.2	Zweiter Schritt des Überleitungsmanagements . . . . .	98
5.1.3	Unfallverhütungsvorschriften . . . . .	76	6.2.3	Dritter Schritt des Überleitungsmanagements . . . . .	98
5.1.4	Richtlinien . . . . .	77	<b>7</b>	<b>Anatomie und Physiologie der Atmungsorgane</b> . . . . .	101
5.1.5	Leitlinien und Normen . . . . .	77	7.1	Was ist Atmung? . . . . .	103
5.1.6	Einrichtungsinterner Hygieneplan und Verfahrensanweisungen . . . . .	77	7.2	Respiratorisches System . . . . .	103
			7.2.1	Nase und Nasennebenhöhlen . . . . .	103
			7.2.2	Pharynx . . . . .	106
			7.2.3	Larynx . . . . .	106
			7.2.4	Trachea . . . . .	107

7.2.5	Bronchien, Bronchiolen und Alveolen	108	8.2.5	Atemgeräusche	127
7.2.6	Lungen	109	8.2.6	Atemgeruch	127
7.3	<b>Mukoziliäre und tussive Clearance</b>	110	8.2.7	Tussis	128
7.3.1	Mukoziliäre Clearance	110	8.2.8	Sputum	128
7.3.2	Tussive Clearance	111	8.3	Einschätzung der Atemsituation	129
7.4	<b>Pleura</b>	112	<b>9</b>	<b>Pathophysiologie der Atmung und Atemwegs- und Lungenerkrankungen</b>	131
7.5	<b>Blutversorgung der Lungen</b>	112	9.1	Diagnostik bei Atemwegsbeschwerden	132
7.5.1	Lungenkreislauf	112	9.1.1	Anamnese	132
7.5.2	Eigenversorgung über den Körperkreislauf	112	9.1.2	Körperliche Untersuchung	132
7.6	<b>Atemmechanik</b>	113	9.1.3	Bildgebende Verfahren	133
7.6.1	Thorax	113	9.1.4	Lungenfunktionsdiagnostik	133
7.6.2	Atemmuskulatur	113	9.1.5	Blutgasanalyse	134
7.6.3	Ventilation	115	9.1.6	Pulsoxymetrie	134
7.6.4	Atemwegswiderstände	115	9.1.7	Kapnometrie, Kapnografie	135
7.6.5	Lungenvolumina und Lungenkapazitäten	116	9.1.8	Bronchoskopie	136
7.6.6	Toträume	117	9.2	<b>Respiratorische Insuffizienz</b>	136
7.7	<b>Gasaustausch</b>	117	9.2.1	Ventilationsstörungen	136
7.7.1	Diffusion	118	9.2.2	Diffusionsstörungen	137
7.7.2	Perfusion	118	9.2.3	Perfusionsstörungen	138
7.7.3	Voraussetzungen für einen optimalen Gasaustausch	119	9.2.4	Verteilungsstörungen	139
7.8	<b>Transport von Sauerstoff und Kohlendioxid im Blut</b>	119	9.2.5	Oxygenierungsstörungen	140
7.8.1	Sauerstofftransport im Blut	119	9.2.6	Atempumpenstörungen	140
7.8.2	Kohlendioxidtransport im Blut	120	9.2.7	Respiratorische Partial- und Globalinsuffizienz	140
7.9	<b>Steuerung der Atmung</b>	121	9.2.8	Latente oder manifeste respiratorische Insuffizienz	141
7.9.1	Atemzentrum	121	9.2.9	Akute oder chronische respiratorische Insuffizienz	141
7.9.2	Mechanisch-reflektorische Atmungsregulation	121	9.2.10	Leitsymptome der respiratorischen Insuffizienz	141
7.9.3	Atmungsregulation über die Blutgase	121	9.3	<b>Ausgewählte Atemwegs- und Lungenerkrankungen</b>	143
7.9.4	Weitere Einflussfaktoren auf die Atmung	121	9.3.1	Akute Infektionen der oberen und unteren Atemwege	143
<b>8</b>	<b>Beobachtung der Atmung</b>	123	9.3.2	Pneumonien	145
8.1	<b>Ziele der Atmungsbeobachtung</b>	124	9.3.3	Chronisch-obstruktive Lungenerkrankungen	146
8.2	<b>Beobachtungskriterien der Atmung</b>	124	9.3.4	Interstitielle Lungenerkrankungen/ Lungenfibrose	152
8.2.1	Atemtyp	124	9.3.5	Erkrankungen des Lungenkreislaufs	153
8.2.2	Atemfrequenz	124	9.3.6	Schlafapnoesyndrom	154
8.2.3	Atemtiefe	125			
8.2.4	Atemrhythmus	126			

9.3.7	Aspiration und Aspirationspneumie . . . . .	156	11.5.7	Trachealkanülen ohne Cuff . . . . .	187
9.3.8	Lungenödem . . . . .	157	11.5.8	Trachealkanülen mit oder ohne Innenkanüle . . . . .	188
9.3.9	Mukoviszidose . . . . .	158	11.5.9	Trachealkanüle mit verstellbarem oder beweglichem Kanülenschild . . . . .	189
<b>10</b>	<b>Säure-Basen-Haushalt . . . . .</b>	<b>159</b>	11.5.10	Sprechen mit einer Trachealkanüle . . . . .	189
10.1	pH-Wert . . . . .	160	11.5.11	Platzhalter und Stoma-Button . . . . .	194
10.2	Regulation des Säure-Basen-Haushalts . . . . .	161	11.6	Zubehör für Trachealkanülen und Tracheostomaversorgung . . . . .	195
10.3	Störungen des Säure-Basen-Gleichgewichts . . . . .	162	11.7	Tracheostomapflege . . . . .	197
10.3.1	Ursachen . . . . .	162	11.7.1	Prinzipien der Tracheostomapflege . . . . .	197
10.3.2	Physiologische Kompensation . . . . .	162	11.7.2	Durchführung der Tracheostomapflege . . . . .	198
10.4	Blutgase und Blutgasanalyse . . . . .	163	11.8	Aufbereitung von Trachealkanülen . . . . .	199
10.4.1	Physikalische Grundlagen . . . . .	164	11.9	Trachealkanülenwechsel . . . . .	200
10.4.2	Beurteilung von Störungen . . . . .	164	11.9.1	Grundsätzliches . . . . .	200
10.4.3	Respiratorische Azidose . . . . .	165	11.9.2	Rechtliche Situation . . . . .	200
10.4.4	Respiratorische Alkalose . . . . .	166	11.9.3	Prinzipien für die Durchführung . . . . .	201
10.4.5	Metabolische Azidose . . . . .	167	11.9.4	Mögliche Komplikationen . . . . .	204
10.4.6	Metabolische Alkalose . . . . .	168			
<b>11</b>	<b>Tracheotomie, Tracheostoma, Trachealkanülen . . . . .</b>	<b>171</b>	<b>12</b>	<b>Grundlagen der Beatmung . . . . .</b>	<b>207</b>
11.1	Definitionen . . . . .	172	12.1	Maschinelle Beatmung und Heimbeatmung . . . . .	209
11.1.1	Punktionstracheotomie . . . . .	173	12.1.1	Spontanatmung – Beatmung . . . . .	209
11.1.2	Konventionelle Tracheotomie/Tracheostomaanlage . . . . .	174	12.1.2	Ursachen, Indikationen und Ziele der Beatmung . . . . .	209
11.1.3	Koniotomie . . . . .	174	12.1.3	Ziele für eine Heimbeatmung . . . . .	211
11.1.4	Mini-Tracheotomie . . . . .	174	12.2	Nebenwirkungen und Komplikationen der Beatmung . . . . .	211
11.1.5	Tracheostomie nach Laryngektomie . . . . .	174	12.2.1	Auswirkungen auf und Zwerchfell Lunge . . . . .	211
11.2	Indikationen für eine Tracheotomie . . . . .	175	12.2.2	Auswirkungen auf das Herz-Kreislauf-System und andere Organe . . . . .	212
11.3	Folgen und Komplikationen einer Tracheotomie . . . . .	175	12.2.3	Komplikationen durch den Beatmungszugang . . . . .	213
11.4	Tracheostomaverschluss . . . . .	177	12.3	Allgemeine Funktionsweise von Heimbeatmungsgeräten . . . . .	213
11.5	Trachealkanülen . . . . .	177	12.3.1	Aufbau eines Beatmungsgeräts . . . . .	213
11.5.1	Material . . . . .	178	12.3.2	Steuerung eines Atemzugs . . . . .	215
11.5.2	Durchmesser . . . . .	179	12.4	Definitionen, Begriffe, Parameter . . . . .	215
11.5.3	Länge . . . . .	179	12.4.1	Atem- und Beatmungszyklus . . . . .	215
11.5.4	Krümmungswinkel Stoma-Trachea und Geometrie der Trachealkanüle . . . . .	179	12.4.2	Beatmungsfrequenz, Atemhub- und Atemminutenvolumen . . . . .	215
11.5.5	Trachealkanülen mit Cuff . . . . .	180	12.4.3	Atemzeitverhältnis . . . . .	216
11.5.6	Trachealkanülen mit subglottischer Absaugung . . . . .	186			

12.4.4	Inspirationsflow und Inspirationsdruck . . . . .	216	<b>13</b>	<b>Atemgasklimatisierung und Inhalation</b> . . . . .	245
12.4.5	PEEP . . . . .	217	13.1	Atemgasklimatisierung . . . . .	246
12.4.6	Trigger und Seufzer . . . . .	218	13.1.1	Physikalische und physiologische Grundlagen . . . . .	246
<b>12.5</b>	<b>Beatmungsmuster und -formen</b> . . .	<b>219</b>	13.1.2	Situation bei Intubation und Tracheotomie . . . . .	247
12.5.1	Volumenkontrollierte Beatmung . . .	220	13.1.3	Methoden der Atemgasklimatisierung . . . . .	248
12.5.2	Druckkontrollierte Beatmung . . . . .	220	<b>13.2</b>	<b>Inhalation</b> . . . . .	252
12.5.3	Kontrollierte Beatmung . . . . .	221	13.2.1	Allgemeine Grundlagen . . . . .	252
12.5.4	Assistierte kontrollierte Beatmung . .	222	13.2.2	Dosieraerosole . . . . .	253
12.5.5	SIMV . . . . .	222	13.2.3	Inhalation mit Druckluftverneblern . .	255
12.5.6	BIPAP . . . . .	223	13.2.4	Inhalation mit Ultraschallverneblern	257
12.5.7	Inspiratorische Druckunterstützung .	225	<b>14</b>	<b>Sauerstofftherapie</b> . . . . .	259
12.5.8	CPAP . . . . .	225	14.1	Grundlagen der Sauerstofftherapie . . . . .	260
<b>12.6</b>	<b>Überwachung der Beatmung</b> . . . . .	<b>226</b>	14.1.1	Sauerstoffquellen . . . . .	260
12.6.1	Überwachung des Beatmungsgeräts und des Zubehörs . . . . .	226	14.1.2	Sauerstoffapplikationssysteme . . . . .	263
12.6.2	Medizintechnische Überwachung . . .	228	14.1.3	Sauerstoffbefeuchtung . . . . .	264
12.6.3	Überwachung des Beatmungszugangs . . . . .	228	<b>14.2</b>	<b>Langzeit-Sauerstofftherapie</b> . . . . .	265
12.6.4	Klinische Beobachtung . . . . .	228	14.2.1	Ziele . . . . .	265
<b>12.7</b>	<b>Nichtinvasive Beatmung</b> . . . . .	<b>229</b>	14.2.2	Indikationen . . . . .	265
12.7.1	Indikationen und Kontraindikationen . . . . .	229	14.2.3	Anwendungszeit . . . . .	265
12.7.2	Vorteile und Nachteile . . . . .	229	14.2.4	Nebenwirkungen . . . . .	266
12.7.3	Beatmungszugang . . . . .	230	<b>14.3</b>	<b>Nebenwirkungen und Gefahren von Sauerstoff</b> . . . . .	266
<b>12.8</b>	<b>Phrenicus-Nerven-/Diaphragma- Stimulation</b> . . . . .	<b>232</b>	14.3.1	Nebenwirkungen . . . . .	266
12.8.1	Indikationen, Vorteile und Voraussetzungen . . . . .	232	14.3.2	Gefahren . . . . .	266
12.8.2	Phrenicus-Nerven-Stimulatoren . . . .	232	<b>14.4</b>	<b>Sicherheitshinweise und korrekter Umgang mit medizinischem Sauerstoff</b> . . . . .	267
<b>12.9</b>	<b>Ausgewählte Heimbeatmungsgeräte</b> . . . . .	<b>234</b>	14.4.1	Allgemeine Hinweise . . . . .	267
12.9.1	Geräte der Firma Aire Liquide . . . . .	235	14.4.2	Handhaben von Sauerstoffflaschen .	267
12.9.2	Geräte der Firma Breas . . . . .	235	14.4.3	Handhaben von Flüssigsauerstoff . .	268
12.9.3	Geräte der Firma Philips Respironics	236	<b>15</b>	<b>Pflegetherapeutisches Handeln bei tracheotomierten und/oder beatmeten Pflegekunden</b> . . . . .	269
12.9.4	Geräte der Firma ResMed . . . . .	238	15.1	Notwendigkeit pflegetherapeutischen Handels . . . . .	270
12.9.5	Geräte der Firma Löwenstein Medical Technology . . . . .	240	15.2	Unterstützung und Förderung der Atmung . . . . .	270
<b>12.10</b>	<b>Weaning</b> . . . . .	<b>241</b>	15.2.1	Gute Raumlufte . . . . .	270
12.10.1	Weaningkriterien . . . . .	242			
12.10.2	Weaningkonzepte . . . . .	242			
12.10.3	Weaning in der außerklinischen Intensivpflege . . . . .	243			

15.2.2	Bewegung	271	16.3	Tracheostoma und	
15.2.3	Atmungstherapie	272		Trachealkanülen bei Kindern	304
15.2.4	PEP-Atmung, Ausatmen gegen		16.3.1	Tracheotomie im Kindesalter	304
	Widerstand	273	16.3.2	Trachealkanülen in der Pädiatrie	304
15.2.5	Atmungstherapie mit SMI-Trainern	274	16.3.3	Pflegerische Besonderheiten in der	
15.2.6	Atmungstherapie mit EzPAP®	275		Pädiatrie	307
15.2.7	Atmungstherapie mit CPAP-Gerät	276	16.4	Interfaces	309
15.3	<b>Atemunterstützende</b>		16.5	<b>Atemgasklimatisierung</b>	310
	<b>Positionierungen</b>	276	16.6	<b>Sauerstoffgabe</b>	310
15.3.1	Regelmäßiges Umpositionieren	277	16.7	<b>Beatmung von Kindern</b>	311
15.3.2	Oberkörperhochpositionierung	277	16.7.1	Anforderungen an Beatmungsgerät	
15.3.3	135°-Seiten- und			und Zubehör	311
	Bauchpositionierung	278	16.7.2	Grundlagen der Beatmung	
15.3.4	Positionierungen bei akuter Atemnot:			von Kindern	311
	Herzbett	278	16.8	<b>Besonderheiten in der Pflege</b>	
15.3.5	Atemerleichternde			<b>von Kindern</b>	313
	Körperpositionierungen	279	<b>17</b>	<b>Neurologie</b>	315
15.4	<b>Atemstimulierende Einreibung</b>	281	17.1	<b>Aufbau des Nervensystems</b>	318
15.5	<b>Sekretverflüssigung und</b>		17.1.1	Neuronen	318
	<b>Sekretlockerung</b>	282	17.1.2	Gliazellen	319
15.5.1	Ausreichende Flüssigkeitszufuhr	283	17.1.3	Zentrales und peripheres	
15.5.2	Expektoranzien	283		Nervensystem	319
15.5.3	Einreibung	283	17.1.4	Aufbau des Gehirns	319
15.5.4	Brustwickel	284	17.1.5	Häute von Hirn und Rückenmark	320
15.5.5	Heiße Rolle	284	17.1.6	Blutversorgung des Gehirns	320
15.5.6	Manuelles Abklopfen und		17.1.7	Ventrikelsystem und Liquor	320
	Vibrationsmassage	285	17.1.8	Rückenmark	322
15.5.7	VRP-Geräte	286	17.2	<b>Motorisches System und</b>	
15.5.8	Hochfrequenz-Brustwand-			<b>Störungen</b>	323
	oszillationstherapie	287	17.2.1	Anatomie und Physiologie	
15.6	<b>Unterstützung bei der</b>			der Bewegung	323
	<b>Sekretentfernung</b>	287	17.2.2	Muskelkraft und Störungen	
15.6.1	Drainagepositionierungen	287		der Muskelkraft	323
15.6.2	Abhusten von Sekreten	288	17.2.3	Muskeltonus und Störungen	
15.6.3	Mechanisch unterstütztes Husten	289		des Muskeltonus	325
15.6.4	Absaugen von Atemwegssekreten	290	17.2.4	Störungen der Bewegungskoordination	
15.7	<b>Organisation der Atmungstherapie</b>	296		und abnorme Bewegungen	326
<b>16</b>	<b>Besonderheiten bei der Betreuung</b>		17.2.5	Muskelatrophie	327
	<b>und Pflege von Kindern mit</b>		17.3	<b>Sensibles System und Störungen</b>	328
	<b>Tracheostoma und Beatmung</b>	301	17.3.1	Anatomie und Physiologie	
16.1	Anatomische und physiologische			der Sensibilität	328
	Besonderheiten des kindlichen		17.3.2	Sensible Störungen	328
	Atemwegs	302	17.4	<b>Vegetatives Nervensystem</b>	
16.2	Häufige Erkrankungen von			<b>und Störungen</b>	328
	Kindern	303			

17.4.1	Anatomie und Physiologie des vegetativen Nervensystems	329	17.10	Degenerative Prozesse des zentralen Nervensystems	349
17.4.2	Störungen des vegetativen Nervensystems mit neurologischer Ursache	330	17.10.1	Parkinson-Syndrome und Morbus Parkinson	350
<b>17.5</b>	<b>Höhere Hirnleistungen und Störungen</b>	<b>330</b>	17.10.2	Multisystematrophie	350
17.5.1	Aphasie	330	<b>17.11</b>	<b>Schlaganfall</b>	<b>351</b>
17.5.2	Apraxie	331	<b>17.12</b>	<b>Traumatische Schäden von Gehirn und Rückenmark</b>	<b>352</b>
17.5.3	Agnosie	331	17.12.1	Schädel-Hirn-Trauma	352
17.5.4	Neglect	331	17.12.2	Querschnittssyndrom	353
17.5.5	Entwicklungsstörungen bei Kindern	331	<b>17.13</b>	<b>Rehabilitation und Teilhabe</b>	<b>354</b>
<b>17.6</b>	<b>Veränderungen von Bewusstsein, Persönlichkeit und Psychischer Situation</b>	<b>334</b>	17.13.1	Phasenmodell der neurologischen Rehabilitation und Teilhabe	355
17.6.1	Veränderung des Bewusstseins	334	17.13.2	Teilhabeorientierte Rehabilitation und Nachsorge	356
17.6.2	Veränderung von Antrieb und Psychomotorik	335	<b>17.14</b>	<b>Unterstützte Kommunikation bei neurologischen Erkrankungen</b>	<b>357</b>
17.6.3	Veränderung der Affektivität	335	17.14.1	Zielgruppen und Ziele	357
17.6.4	Veränderung der Gedächtnisleistung	335	17.14.2	Wichtige Ausgangspunkte	358
17.6.5	Veränderung der Orientierung	335	17.14.3	Mittel und Strategien	358
17.6.6	Veränderung von Aufmerksamkeit und Konzentration	336	17.14.4	Besonderheiten bei progredienten Erkrankungen	361
17.6.7	Veränderungen im Denken	336	17.14.5	Möglichkeiten bei Menschen mit schwersten neurologischen Erkrankungen	361
17.6.8	Apallisches und minimal-responsives Syndrom	336	17.14.6	Beantragung und Finanzierung	362
<b>17.7</b>	<b>Neuromuskuläre Erkrankungen</b>	<b>338</b>	17.14.7	Elektronische Möglichkeiten der Kommunikation für tracheotomierte Pflegekunden	362
17.7.1	Myopathien	339	<b>17.15</b>	<b>Management von Atmung, Atemweg und Sekret</b>	<b>363</b>
17.7.2	Progressive Muskeldystrophie Typ Duchenne	339	17.15.1	Atmungsstörungen	363
17.7.3	Amyotrophe Lateralsklerose	340	17.15.2	Schluckstörungen	364
17.7.4	Spinale Muskelatrophie	341	17.15.3	Hustenstörungen	365
17.7.5	Multiple Sklerose	342	17.15.4	Sekretretention	365
17.7.6	Critical-Illness-Myopathie und -Polyneuropathie	343	<b>17.16</b>	<b>Lebensqualität an der Schnittstelle von Intensivmedizin, Rehabilitation und Palliativmedizin</b>	<b>366</b>
<b>17.8</b>	<b>Epilepsie</b>	<b>343</b>	17.16.1	Lebensqualität	366
17.8.1	Epileptischer Anfall und Epilepsie	343	17.16.2	Neuro-palliative Care	366
17.8.2	Status epilepticus im Erwachsenenalter	345	17.16.3	Das „Disability Paradox“	368
<b>17.9</b>	<b>Neuropädiatrische Erkrankungen</b>	<b>346</b>	17.16.4	Zusammenfassung	369
17.9.1	Infantile Zerebralpareesen	346	<b>18</b>	<b>Dysphagie</b>	<b>373</b>
17.9.2	Syndrome und genetische Erkrankungen	347	<b>18.1</b>	<b>Physiologie des Schluckakts</b>	<b>374</b>
17.9.3	Neurokutane Syndrome	348	<b>18.2</b>	<b>Der gestörte Schluckakt</b>	<b>374</b>
17.9.4	Neurometabolische und neurodegenerative Erkrankungen	348			

18.2.1	Ursachen von Dysphagien . . . . .	374	19.7.2	Enterale Ernährung . . . . .	404
18.2.2	Epidemiologie der Dysphagie . . . . .	376	19.7.3	Parenterale Ernährung . . . . .	405
18.2.3	Klinische Hinweise auf eine Schluckstörung . . . . .	376	<b>20</b>	<b>Enterale Sonden</b> . . . . .	407
18.2.4	Formen der Aspiration . . . . .	377	20.1	Arten von enteralen Sonden und Auswahlkriterien . . . . .	408
18.2.5	Folgen einer Schluckstörung . . . . .	377	20.1.1	Indikationen für verschiedene enterale Sonden . . . . .	408
<b>18.3</b>	<b>Dysphagiediagnostik</b> . . . . .	<b>378</b>	20.1.2	Anlage einer PEG und Jet-PEG . . . . .	409
18.3.1	Klinische Diagnostik . . . . .	378	20.1.3	Gastrotube und Button . . . . .	409
18.3.2	Instrumentelle Diagnostik . . . . .	380	<b>20.2</b>	<b>Pflege</b> . . . . .	<b>410</b>
18.3.3	Dysphagie-Management-Konzept . . . . .	381	<b>20.3</b>	<b>Prinzipien der enteralen Ernährung</b> . . . . .	<b>411</b>
<b>18.4</b>	<b>Therapie der Dysphagie</b> . . . . .	<b>381</b>	20.3.1	Möglichkeiten der Nahrungsapplikation . . . . .	411
18.4.1	Störungsspezifische Verfahren . . . . .	383	20.3.2	Nahrungsaufbau . . . . .	411
18.4.2	Holistische Verfahren . . . . .	385	20.3.3	Arten von Sondenkost . . . . .	412
18.4.3	Medizinische Basisversorgung bei Dysphagien . . . . .	386	20.3.4	Verordnungsfähigkeit von Sondenkost . . . . .	413
18.4.4	Angehörigenberatung . . . . .	387	<b>20.4</b>	<b>Komplikationen und mögliche Maßnahmen</b> . . . . .	<b>413</b>
18.4.5	Dekanülierung . . . . .	387	20.4.1	Hypergranulation . . . . .	413
<b>19</b>	<b>Grundlagen der Ernährung</b> . . . . .	<b>389</b>	20.4.2	Buried-Bumper-Syndrom . . . . .	413
<b>19.1</b>	<b>Wichtige Nahrungsbestandteile und ihre Aufgaben</b> . . . . .	<b>390</b>	20.4.3	Erbrechen und Reflux . . . . .	414
19.1.1	Wasser . . . . .	390	20.4.4	Durchfall . . . . .	414
19.1.2	Ballaststoffe und physiologische Darmflora . . . . .	391	<b>20.5</b>	<b>Medikamentengabe über enterale Sonden</b> . . . . .	<b>415</b>
<b>19.2</b>	<b>Regulation des Stoffwechsels</b> . . . . .	<b>392</b>	<b>21</b>	<b>Arzneimitteltherapie</b> . . . . .	<b>417</b>
19.2.1	Stoffwechselfvorgänge zur Energiegewinnung . . . . .	392	21.1	Grundlagen der Arzneimitteltherapie . . . . .	418
19.2.2	Hungerstoffwechsel . . . . .	393	21.1.1	Rationale Pharmakotherapie . . . . .	418
19.2.3	Stressstoffwechsel . . . . .	393	21.1.2	Bedarfsmedikation . . . . .	418
<b>19.3</b>	<b>Ernährungs- und Trinkverhalten, Ernährungszustand</b> . . . . .	<b>394</b>	21.1.3	Risikomanagement . . . . .	418
19.3.1	Risikofaktoren erkennen . . . . .	394	21.1.4	Rechtliche Aspekte der Arzneimittelversorgung . . . . .	419
19.3.2	Ernährungs- und, Trinkanamnese . . . . .	394	<b>21.2</b>	<b>Ausgewählte Medikamente in der außerklinischen Intensivpflege</b> . . . . .	<b>419</b>
19.3.3	Anthropometrische Methoden . . . . .	396	21.2.1	Arzneimittel bei Hypersalivation . . . . .	419
19.3.4	Bestimmung ernährungsabhängiger Blutwerte . . . . .	399	21.2.2	Arzneimittel gegen Schmerzen . . . . .	420
<b>19.4</b>	<b>Folgen von Dehydratation, Hyperhydratation und Mangelernährung</b> . . . . .	<b>399</b>	21.2.3	Medikamente zur Unterstützung und Verbesserung der Atemsituation . . . . .	424
<b>19.5</b>	<b>Berechnung der notwendigen Flüssigkeitsaufnahme</b> . . . . .	<b>400</b>	21.2.4	Medikamente bei neurologischen Erkrankungen . . . . .	426
<b>19.6</b>	<b>Berechnung des Energiebedarfs</b> . . . . .	<b>402</b>			
<b>19.7</b>	<b>Möglichkeiten der Ernährungstherapie</b> . . . . .	<b>404</b>			
19.7.1	Erhaltung und Förderung einer guten Ernährungssituation . . . . .	404			

**XX** Inhaltsverzeichnis

<b>22</b>	<b>Notfälle</b> .....	431	22.2.2	Stromausfall .....	441
22.1	<b>Medizinische Notfälle</b> .....	432	22.2.3	Zimmerbrand .....	442
22.1.1	Medizinische Notfälle allgemein ...	432	22.2.4	Notfallausstattung .....	443
22.1.2	Herz-Kreislauf-Stillstand .....	432	22.2.5	Krankheit oder Verletzung der Pflegekraft .....	444
22.1.3	Kardiopulmonale Reanimation .....	434			
22.1.4	Atemnot und Atemstillstand .....	437			
22.1.5	Krampfanfall .....	438			
22.1.6	Bronchospasmus .....	439			
22.1.7	Verlegung des Atemwegs .....	439			
22.1.8	Unbeabsichtigte Dekanülierung ...	441			
22.2	<b>Nichtmedizinische Notfälle</b> .....	441			
22.2.1	Notfallpläne .....	441			
				<b>Abbildungsnachweis</b> .....	445
				<b>Register</b> .....	446

# 5

Christine Keller

## Hygiene

<b>5.1</b>	<b>Rechtliche Grundlagen der Hygiene</b> .....	76
5.1.1	Gesetze .....	76
5.1.2	Verordnungen .....	76
5.1.3	Unfallverhütungsvorschriften .....	76
5.1.4	Richtlinien .....	77
5.1.5	Leitlinien und Normen .....	77
5.1.6	Einrichtungsterner Hygieneplan und Verfahrensanweisungen .....	77
<b>5.2</b>	<b>Infektionskette</b> .....	77
5.2.1	Infektionsquellen .....	77
5.2.2	Übertragungswege .....	78
5.2.3	Eintrittspforten .....	78
5.2.4	Empfänger .....	78
<b>5.3</b>	<b>Infektion und Infektionskrankheit</b> .....	79
<b>5.4</b>	<b>Personalhygiene</b> .....	79
5.4.1	Persönliche Hygiene .....	79
5.4.2	Händehygiene .....	80
<b>5.5</b>	<b>Berufskleidung und persönliche Schutzausrüstung</b> .....	83
<b>5.6</b>	<b>Reinigung und Desinfektion</b> .....	84
5.6.1	Physikalische Desinfektion .....	85
5.6.2	Chemische Desinfektion .....	86
5.6.3	Herstellen und Umgang mit Flächendesinfektionsmitteln .....	86
<b>5.7</b>	<b>Maßnahmen der Infektionsprävention</b> .....	87
5.7.1	Basishygienemaßnahmen .....	87
5.7.2	Übertragungsspezifische Schutzmaßnahmen .....	88
5.7.3	Schutzmaßnahmen bei resistenten Keimen .....	89
<b>5.8</b>	<b>Hygienemanagement</b> .....	92

**DEFINITION**

**Nosokomiale Infektion (NI):** Infektionen, die in zeitlichem Zusammenhang mit medizinisch-pflegerischen Maßnahmen erworben wurden. Ob die Maßnahme ambulant oder stationär erfolgte, ist nicht maßgeblich. Am häufigsten sind Harnwegs-, Atemwegs- und Wundinfektionen sowie Sepsis.

Die Zahl der nosokomialen Infektionen liegt schätzungsweise bei etwa einer Million pro Jahr mit 20.000–70.000 dadurch bedingten Todesfällen. [vgl. 1]

Pflegefachkräfte haben eine besondere Verantwortung bei der Prävention nosokomialer Infektionen. Gründe für deren Entstehung sind u. a. auch die Zunahme der Anzahl alter, schwerkranker und abwehrschwächerer Patienten sowie invasiver Maßnahmen und Zugänge. Wissenschaftler gehen jedoch davon aus, dass mehr als die Hälfte der nosokomialen Infektionen vermeidbar wäre, insbesondere durch konsequentes Einhalten der **Hygienevorschriften** in allen Einrichtungen des Gesundheitswesens. [vgl. 1]

**WICHTIG****Mangelnde Hygiene**

Mangelnde Hygiene gefährdet nicht nur Pflegekunden sondern auch Pflegenden und andere Mitarbeiter. Eine gute Hygiene ist deshalb auch immer eine Arbeitsschutzmaßnahme.

Und nicht zuletzt: Hygienefehler, die zu Infektionskrankheiten führen, treiben die Kosten im Gesundheitswesen in die Höhe und belasten die Solidargemeinschaft.

## 5.1 Rechtliche Grundlagen der Hygiene

Der **Gesetzgeber** und weitere Institutionen befassen sich ständig mit der Verbesserung der Hygienesituation in Einrichtungen des Gesundheitswesens.

### 5.1.1 Gesetze

**Gesetze** sind Rechtsnormen, die im Gesetzgebungsverfahren erlassen wurden. Sie sind **verbindlich**.

Die wichtigsten Gesetze in Bezug auf Hygiene sind u. a.:

- Infektionsschutzgesetz (*IfSG*)
- Medizinproduktegesetz (*MPG*, > 4.1)
- Arbeitsschutzgesetz (*ArbSchG*)
- Heimgesetze
- Lebensmittel-, Bedarfsgegenstände- und Futtermittelgesetzbuch (*LFGB*).

### 5.1.2 Verordnungen

**Verordnungen** konkretisieren Gesetze oder bestimmte Fragestellungen. Sie sind wie Gesetze **verbindlich**. Die wichtigsten Verordnungen in diesem Bereich sind u. a.:

- Trinkwasserverordnung (*TrinkwV*)
- Biostoffverordnung (*BioStoffV*)
- Medizinprodukte-Betreiberverordnung (*MPBetreibV*, > 4.1).

### 5.1.3 Unfallverhütungsvorschriften

Die Berufsgenossenschaften sind die Träger der gesetzlichen Unfallversicherung (*SGB VIII*). **Unfallverhütungsvorschriften** der Berufsgenossenschaft wie Berufsgenossenschaftliche Vorschriften (*BGV*) und Berufsgenossenschaftliche Regeln (*BGR*) sind zwar keine Gesetze, müssen aber in der Umsetzung wie Gesetze behandelt werden, d. h. sie sind **verbindlich**. Beispiele für BGV und BGR:

- BGV A4: Arbeitsmedizinische Vorsorge
- BGR 206: Desinfektionsarbeiten im Gesundheitsdienst
- BGR 189: Einsatz von Schutzkleidung.

Die Berufsgenossenschaft für das Gesundheitswesen ist die **Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege** (*BGW*). Sie hat auch Broschüren z. B. zu gesunder Haut, Stressprävention, rückengerechten Patiententransfers und Schutz vor Stich- und Schnittverletzungen veröffentlicht.

**WICHTIG****Von Strafe bedroht**

Der Staat bestraft nicht nur Arbeitgeber, sondern auch Arbeitnehmer, wenn sie die Vorschriften und Regeln missachten.

### 5.1.4 Richtlinien

**Richtlinien** sind Handlungsvorschriften von rechtlich legitimierten Institutionen und haben **bindenden Charakter**. Ihre Nichtbeachtung führt im Geltungsbereich zu definierten Sanktionen. Im Bereich der Hygiene sind die Vorgaben des **Robert Koch-Instituts (RKI)** und den Kommissionen von besonderer Bedeutung, z. B.:

- **Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO)**. Sie gibt seit 1998 Empfehlungen zur Hygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens heraus. Die Empfehlungen werden in sog. Evidenzkategorien eingeteilt. „Sie stellen in der täglichen Praxis der Hygiene eine starke Argumentationshilfe bei der Entscheidung für oder gegen die Einführung bestimmter Präventionsmaßnahmen dar.“ [2] Das heißt, je höher die Evidenzkategorie, umso dringlicher wird die Umsetzung angeraten. Anderenfalls sollten Einrichtungen gut begründen können, warum sie diese nicht umsetzen.
- **Ständige Impfkommission (STIKO)**. Sie gibt seit 1972 jährlich aktualisierte Impfempfehlungen heraus. Standardimpfungen, z. B. die Tetanusimpfung, werden für alle Menschen eines bestimmten Alters empfohlen. Indikationsimpfungen sind nur bei besonderer Gefährdung durch Vorerkrankungen, berufliche Exposition oder Fernreisen angezeigt, z. B. die Hepatitis-B-Impfung bei Menschen im Gesundheitsdienst oder eine Gelbfieberimpfung bei Reisen in ein gefährdetes Gebiet.

### 5.1.5 Leitlinien und Normen

**Leitlinien und Normen** werden von Fachgesellschaften erstellt. Sie sind wissenschaftlich begründet und bieten konkrete Handlungs- und Entscheidungskriterien, sie stellen den „State of the Art“, den aktuellen Entwicklungsstand zu einem Thema, dar. Leitlinien und Normen haben einen **hohen Empfehlungscharakter**, d. h. nur in begründeten Fällen sollte davon abgewichen werden. Fachgesellschaften, die Leitlinien für die Hygiene herausgeben, sind u. a.:

- *Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM)*

- *Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH)*
- *Verbund für angewandte Hygiene e. V. (VAH)*
- *Aktion Saubere Hände.*

### 5.1.6 Einrichtungsinterner Hygieneplan und Verfahrensanweisungen

Das Infektionsschutzgesetz fordert von Einrichtungen im Gesundheitswesen, dass sie ihr innerbetriebliches Vorgehen zur Infektionsprävention in einem **Hygieneplan** und in **Verfahrensanweisungen** festlegen. Hier sollen alle hygienerelevanten Themen nachvollziehbar geregelt sein (> 5.8). Die Inhalte im Hygieneplan müssen immer den gesetzlichen Vorgaben und Leitlinien von Fachgesellschaften entsprechen. Für Pflegekräfte und andere Mitarbeiter ist der Hygieneplan **verbindlich**. Das Nichteinhalten kann zu arbeitsrechtlichen, strafrechtlichen und zivilrechtlichen Konsequenzen führen.

## 5.2 Infektionskette

Mithilfe der **Infektionskette** lässt sich das Entstehen einer Infektionskrankheit nachvollziehbar beschreiben. Sie macht auch deutlich, an welchen Stellen Präventionsmaßnahmen wirksam werden können. Sie besteht aus den vier „Gliedern“: Infektionsquelle, Übertragungsweg, Eintrittspforte und Empfänger.

### 5.2.1 Infektionsquellen

#### DEFINITION

**Infektionsquelle:** Reservoir für Mikroorganismen; Orte, an denen sich Mikroorganismen aufhalten, sich vermehren und von wo aus sie sich ausbreiten.

- **Exogene Infektionsquellen**, d. h. die Erreger stammen von einem Ort außerhalb des Körpers. Man unterscheidet:
  - Belebte Infektionsquellen: gesunde oder kranke Menschen, Tiere

- Unbelebte Infektionsquellen: Boden, Luft, Nahrungsmittel und Wasser, Gegenstände, medizinische Geräte, Körperflüssigkeiten u. a.
- **Endogene Infektionsquellen**, d. h. die Erreger stammen von der körpereigenen physiologischen Keimflora (*Standortflora*). Sie können eine Infektionskrankheit hervorrufen, wenn:
  - Sich eine Erregerart über die Maßen vermehren kann und dadurch pathogen wird
  - Erreger aus einer Körperregion in eine für sie untypische Region gelangen und dort eine Infektionskrankheit auslösen, z. B. Darmbakterien gelangen über die Harnröhre in die Harnblase und verursachen dort eine Blasenentzündung.

Bei endogenen Infektionen spricht man auch von **Autoinfektionen**. [vgl. 3]

## 5.2.2 Übertragungswege

### DEFINITION

**Übertragungsweg:** Art und Weise, wie sich der Erreger verbreitet.

Folgende **Übertragungswege** sind bekannt [vgl. 3]:

- **Parenterale Übertragung** z. B. über Schleimhäute, verletzte Haut oder einen Stich mit einer verunreinigten Kanüle
- **Kontaktinfektion** durch Berührung; häufigster Übertragungsweg:
  - **Direkte Kontaktinfektion** durch unmittelbaren Kontakt, z. B. Händeschütteln
  - **Indirekte Kontaktinfektion** über Zwischenschaltung kontaminierter Gegenstände oder Personen (meist Hände), z. B. Berührung einer infizierten Wunde, dabei Kontamination der Hände → Anfassen einer Türklinke mit der Hand und Aufbringen von Erregern auf die Türklinke → Aufnahme der Erreger von der Türklinke durch die nächste Person bei Betreten des Raums → Eindringen der Erreger z. B. über eine kleine Verletzung in der Hand
  - **Fäkal-orale Übertragung** (*Schmierinfektion*) als Sonderfall der Kontaktinfektion durch Verschleppen erregerhaltigen Stuhls mit nachfol-

gender oraler Aufnahme der Erreger, z. B. bei vielen Magen-Darm-Infektionen

- **Sexuelle (genitale) Übertragung** durch intensiven Schleimhautkontakt und kleinste Schleimhautverletzungen beim Geschlechtsverkehr, als Sonderfall der parenteralen oder der Kontaktinfektion
- **Tröpfcheninfektion** durch sog. große Tröpfchen  $\geq 5 \mu\text{m}$ , die v. a. beim Husten, Niesen oder Sprechen freigesetzt werden und dann über die Schleimhäute den nächsten Menschen infizieren; Reichweite 1–3 m (Wert umstritten)
- **Aerogene Infektion** durch Aerosole oder andere Teilchen  $< 5 \mu\text{m}$ ; Freisetzen der Tröpfchen beim Husten, Sprechen, Erbrechen, Absaugen, durch Staubaufwirbeln; nicht so schnelles Absinken, daher Schweben im Luftstrom und größere Reichweite
- **Diaplazentare Übertragung** über die Plazenta von der infizierten Schwangeren auf das ungeborene Kind
- Übertragung durch **Vektoren** (*aktive, lebende Überträger*), z. B. Zecken.

## 5.2.3 Eintrittspforten

### DEFINITION

**Eintrittspforte:** Stelle, an der die Erreger in den Körper gelangen.

Es gibt physiologische und pathologische **Eintrittspforten**:

- Auge, Nase, Mund, Ohren
- Intakte Haut
- Verletzungen, Wunden
- Urethra, Vagina, Rektum
- Plazenta in der Schwangerschaft
- Stichkanal von Insektenstichen, Injektionen
- Katheter, Drainagen, Sonden.

## 5.2.4 Empfänger

Besonders **infektionsgefährdet** sind folgenden **Menschen**:

- Menschen mit chronischen Erkrankungen
- Menschen mit Störungen des Immunsystems oder einer Therapie, die das Immunsystem herabsetzt
- Alte Menschen
- Menschen mit Wunden und Verletzungen
- Neugeborene und Säuglinge
- Intensivpatienten, Menschen mit Katheter, Sonden, Drainagen, Trachealkanüle u. a.
- Kranke Menschen in Gemeinschaftseinrichtungen.

## 5.3 Infektion und Infektionskrankheit

### DEFINITION

**Infektion:** Eindringen von Mikroorganismen in den Menschen.

**Infektionskrankheit:** Vorhandensein von Krankheitssymptomen nach dem Eindringen und Vermehren von Mikroorganismen.

**Pathogenität:** Fähigkeit eines Mikroorganismus krank zu machen. Die Arten:

- **Obligat pathogen.** Die Erreger sind so krankmachend, dass sie auch bei Gesunden zu einer Infektionskrankheit führen.
- **Fakultativ/opportunistisch pathogen.** Die Erreger führen nur gelegentlich zu einer Infektionskrankheit, besonders bei allgemeiner oder lokaler Abwehrschwäche des Menschen.

**Immunität:** Unempfindlichkeit eines Organismus für eine Infektion mit pathogenen Erregern.

**Erworbene Immunität:** Durch einen früheren Kontakt mit einem Krankheitserreger oder dessen Toxin oder durch eine Schutzimpfung hat der Körper spezifische Antikörper gebildet.

Bei einer **lokalen Infektionskrankheit** bleiben die Symptome auf den Ort der Eintrittspforte beschränkt, z. B. die Wunde bei einer Wundinfektion. Bei einer **systemischen (generalisierten) Infektionskrankheit** haben die Erreger die lokalen Abwehrmechanismen überwunden, sind in das Blutgefäßsystem eingedrungen und ziehen dadurch alle Organe in Mitleidenschaft, eine Sepsis droht.

Infektionskrankheiten können unterschiedliche **Verläufe** nehmen, typischerweise so [vgl. 3]:

- **Infektion.** Eindringen von Mikroorganismen.

- **Inkubationszeit (Ansteckungszeit).** Die Erreger vermehren sich, ohne dass der Infizierte Beschwerden hat. Die Inkubationszeit kann Stunden bis Jahrzehnte dauern, meist liegt sie bei Tagen bis Wochen. Je nach Erkrankung ist der Infizierte während einem Teil oder der ganzen Inkubationszeit ansteckend.
- **Manifeste Erkrankung.** Diese kann sehr unterschiedlich verlaufen, von leichten bis lebensbedrohlichen Symptomen, von wenigen Stunden bis rezidivierend und lebenslang.
- **Überwindungsphase.** Im günstigsten Fall überwindet der Körper die Erkrankung und eliminiert den Erreger. Es kann aber auch sein, dass der Erreger unbemerkt im Körper überlebt (*persistiert*) und die Infektion bei Abwehrschwäche später wieder aufflackert oder der Patient zum Dauerausscheider wird, d. h. länger als zehn Wochen Erreger ausscheidet.

## 5.4 Personalhygiene

Die Hygiene innerhalb der Einrichtung steht und fällt mit der **Personalhygiene** des einzelnen Mitarbeiters. Sie stellt eine Verpflichtung gegenüber den Pflegekunden und den Arbeitskollegen dar.

### 5.4.1 Persönliche Hygiene

Die tägliche gründliche **Reinigung des Körpers** ist, abhängig von den Arbeitsplatzanforderungen und der eigenen Schweiß- und Geruchsbildung, selbstverständlich. Auch die tägliche **Mundhygiene** ist selbstverständlich. Pflegende verzichten auf Knoblauch und Alkohol, wenn sie am nächsten Tag Dienst haben. Sie bedenken, dass Rauchen Mundgeruch verursacht und auch die Kleidung den Rauch annimmt. Das empfinden viele Nichtraucher als unangenehm. Wer auf die Zigarette in der Pause nicht verzichten kann, der sollte im Anschluss einen Bonbon lutschen oder einen Kaugummi kauen. Pflegende binden lange **Haare** zusammen. Auf der Kopfhaut und den Haaren leben körpereigene Mikroorganismen, die bei den Pflegemaßnahmen leicht zum

Pflegekunden gelangen können. Viele Pflegende haben zudem die Angewohnheit, sich ständig unbeusst in die Haare zu greifen. Auf diesem Weg gelangen Keime des Pflegekunden in die Haare und über die Hände dann zum nächsten Pflegekunden.

Bei allen Tätigkeiten, bei denen eine Händedesinfektion notwendig ist, d. h. bei **allen Tätigkeiten** am Pflegekunden, ist **Schmuck an den Händen und an den Unterarmen verboten**. Das bedeutet: Pflegekräfte dürfen Ringe jeglicher Art, auch den Ehering, nicht tragen, ebenso keine Armbänder und Armbanduhr [vgl. 4]. Diese Vorgaben lassen sich leicht fachlich begründen: Unter Ringen sammeln sich Keime und Hautschuppen, die nicht vom Desinfektionsmittel erreicht werden. Wissenschaftliche Studien belegen, dass durch das Tragen von Ringen ein signifikantes Infektionsrisiko entsteht. Kontaminierte Armbanduhr und Armbänder lassen sich ebenfalls nur schwer desinfizieren und stellen somit ein Keimreservoir dar, das auch die Pflegekraft gefährden kann.

### 5.4.2 Händehygiene

Da eine Übertragung von Mikroorganismen am häufigsten über die Hände erfolgt, ist die **Händehygiene** mit Abstand die wichtigste prophylaktische hygienische Maßnahme. **Ziel** ist, die Hände als wichtige Infektionsquelle und Übertragungsmedium auszuschalten. Zur Händehygiene gehören Händewaschen, Händedesinfektion, Tragen von Schutzhandschuhen, Nagel- und Hautpflege.

#### Händewaschen

Häufiges **Händewaschen** belastet die Haut und erhöht das Risiko von Hautschäden und Hautkrankheiten, da es auf Dauer die natürliche Barrierefunktion der Haut schädigt. Zudem ist es zeitaufwendiger und bewirkt kein Abtöten von Mikroorganismen, allenfalls eine Verringerung. **Das Waschen der Hände** erfolgt mit Wasser und einer pH-sauren Waschlotion (*Syndet*). Seifenstücke sind aus hygienischen Gründen nicht zulässig. Das Waschen möglichst kurz halten. Je höher die Wassertemperatur, umso stärker quillt die Hornschicht auf und umso

mehr Fett wird aus der Haut ausgewaschen. Nach dem Waschen die Hände sorgfältig mit einem Einmalhandtuch abtrocknen. Handtücher, die mehrfach verwendet werden, sind aus hygienischen Gründen nicht zulässig.

#### WICHTIG

##### In der ambulanten Pflege

Pflegende in der ambulanten Pflege bitten Angehörige um eine Waschlotion und ein frisches Handtuch, das nach dem Benutzen in die Wäsche gegeben wird und erklären die Notwendigkeit.

Wird zusätzlich zur hygienischen Händedesinfektion ein Händewaschen gewünscht, so wird zuerst desinfiziert und dann gewaschen. [vgl. 5]

#### Hygienische Händedesinfektion

Viele Studien in den letzten Jahren haben gezeigt, dass eine sorgfältige **Händedesinfektion** die Zahl der nosokomialen Infektionen erheblich senken kann. [vgl. 5]

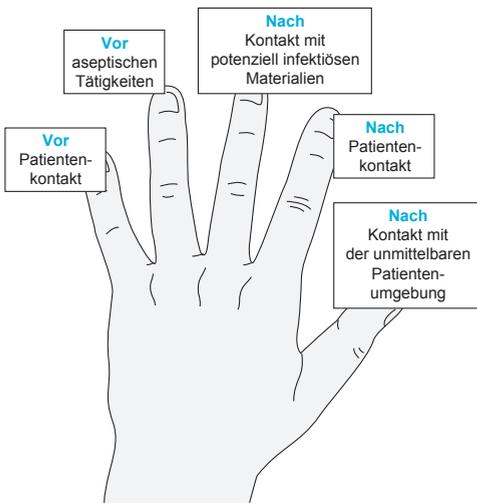
**Ziel der hygienischen Händedesinfektion** ist das Abtöten von sog. Anflugkeimen (*transiente Hautflora*), die sich z. B. nach Kontakt mit einem Pflegekunden oder einem kontaminierten Gegenstand auf den Händen der Pflegekraft befinden. Vielen Pflegekräften ist nicht klar, wann/in welchen Situationen eine hygienische Händedesinfektion notwendig ist. Ausgehend von dem Wissen über die Infektionskette, ergeben sich folgende grundsätzliche Notwendigkeiten für die Händedesinfektion. Sie ist notwendig, um:

1. Einen Pflegekunden vor Keimen zu schützen
  2. Sich selbst vor Keimen zu schützen
  3. Flächen, Materialien usw. vor Keimen zu schützen, die eine Infektionsquelle darstellen können.
- So lassen sich die fünf **Indikationen** für eine hygienische Händedesinfektion benennen (➤ Abb. 5.1).

#### WICHTIG

##### Umgebung des Pflegekunden

Die **unmittelbare Umgebung des Pflegekunden** umfasst typischerweise alle Oberflächen, die direkt mit ihm in Kontakt kommen wie Bettwäsche, Bettgestell, Toilette. Dazu zählen auch Oberflächen, die der Pflegekunde häufig selbst oder die Pflegekraft im Verlauf



**Abb. 5.1** Die fünf Indikationen für eine hygienische Händedesinfektion [L106]

der Versorgung berührt wie z. B. Nachttisch, Tisch und Stuhl, Geräte, Blutdruckmessgerät. Diese unmittelbaren Oberflächen werden rasch und in hohem Maß mit den jeweiligen Keimen des Pflegekunden kontaminiert. Die **erweiterte Umgebung des Pflegekunden** beinhaltet alle darüber hinaus gehenden Bereiche, die der Pflegekunde kontaminieren kann. [vgl. 5]

Eine hygienische Händedesinfektion ist nur effektiv und sicher, wenn die Pflegenden sie **korrekt ausführen** [vgl. 5]:

- Hände müssen vollkommen trocken sein
- 3–5 ml Händedesinfektionsmittel in die Hohlhand geben
- Alle Partien der Hände, auch Fingerspitzen, Nagelfalze, Daumen, Fingerzwischenräume mit dem Desinfektionsmittel benetzen
- 30 Sekunden Einwirkzeit beachten, die Hände müssen während der gesamten Einwirkzeit mit dem Desinfektionsmittel feucht sein.

### WICHTIG

#### Waschlotion, Händedesinfektionsmittel und Spender

- Nach Möglichkeit sollen Waschlotion und Händedesinfektionsmittel aus aufgehängten Spendern entnommen werden können. Den Spenderhebel dann mit dem Ellenbogen und nicht mit der Hand betätigen.

- Der Träger einer Einrichtung ist verantwortlich, dass genügend Spender innerhalb der Einrichtung und an den geeigneten Stellen, z. B. im Bewohnerzimmer, vorhanden sind. Die schnelle Erreichbarkeit eines Händedesinfektionsmittels ist ein entscheidender Faktor, ob Pflegenden ihre Hände desinfizieren oder nicht.
- Kitteltaschenflaschen und mobile Spender mit Dosierpumpen sind eine sinnvolle Alternative, wenn keine Spender montiert werden können, z. B. in der ambulanten Pflege. Da die Flasche außen immer stärker kontaminiert, ist ein regelmäßiges desinfizierendes Abwischen sinnvoll und notwendig.

## Tragen von Schutzhandschuhen

**Schutzhandschuhe** sind unsterile Handschuhe und sollen die Pflegenden vor Mikroorganismen, Körpersekreten, schädlichen Substanzen wie z. B. Flächendesinfektionsmittel oder Feuchtigkeit schützen. Schutzhandschuhe gibt es aus verschiedenen Materialien. Der Träger der Einrichtung hat dafür Sorge zu tragen, dass bestmöglicher Schutz und Tragekomfort, Tastgefühl und Greifvermögen gewährleistet sind. Im Hygieneplan oder separaten Betriebsanweisungen ist festgelegt, in welcher Situation welche Schutzhandschuhe zu tragen sind.

### WICHTIG

#### Schutzhandschuhe ersetzen nicht die hygienische Händedesinfektion

Ein geringer Prozentsatz der Handschuhe ist bereits vor dem Tragen undicht. Durch den Gebrauch nimmt die Undichtigkeit zu, diese ist auch abhängig vom verwendeten Material. Fazit: Nach dem Ausziehen von Schutzhandschuhen **muss** eine hygienische Händedesinfektion erfolgen.

### VORSICHT

#### Langes Tragen von Schutzhandschuhen birgt Gefahren

Die Haut schwitzt und der Schweiß weicht die Hornschicht auf. Dadurch verliert die Haut ihre natürliche Barrierefunktion. Deshalb ist beim Tragen von Schutzhandschuhen zu beachten:

- Nur auf vollständig trockene Hände anziehen
- Tragezeit so kurz wie möglich halten, Handschuhe erst unmittelbar vor der Tätigkeit anziehen
- Ist längeres Tragen notwendig, Unterziehhandschuhe aus Baumwolle verwenden oder geeignetes fettfreies Hautschutzprodukt auftragen

- Für die Körperpflege sind ggf. Schutzhandschuhe mit längeren Stulpen notwendig, damit kein Wasser in den Handschuh laufen und die Haut aufweichen kann
- Nach Dienstende geeignete Hautpflege durchführen.

Das **Ausziehen von Schutzhandschuhen** wird häufig falsch gemacht! Denn die Pflegekraft greift mit den behandschuhten, kontaminierten Fingern der linken Hand an die Stulpe des rechten Handschuhs, um diesen so ausziehen. Dabei kontaminiert sie sich den Bereich des rechten Handgelenks. Wird dann die anschließende Händedesinfektion vergessen oder der Handgelenkbereich nicht mit desinfiziert, kann ein Infektionsrisiko entstehen. So ist das Ausziehen von kontaminierten Handschuhen **korrekt** (> Abb. 5.2): Mit einer behandschuhten Hand den Handschuh der anderen Hand im Bereich der Handfläche greifen und ausziehen. Mit den Fingern der handschuhfreien Hand in den Stulpen des anderen Handschuhs greifen und ihn ausziehen, hygienische Händedesinfektion durchführen.



**Abb. 5.2** Korrektes Ausziehen von Schutzhandschuhen [M845]

## Nagelpflege

Fingernägel, Nagelfalz und die Räume unter den Fingernägeln sind Reservoirs für Mikroorganismen. Bei langen Fingernägeln besteht außerdem Verletzungsgefahr für Pflegekunden und Kollegen. Die **Nagelpflege** stellt somit eine berufliche Verpflichtung dar. Bezüglich Nagellack und künstlichen Fingernägeln kommt es immer wieder zu Diskussionen. Die **KRINKO** gibt folgende **Empfehlung** [vgl. 5]:

- Fingernägel sind sauber, kurz – mit den Fingerkuppen abschließend – und rund zu schneiden
- Nagellack ist abzulehnen, weil er die Sichtbeurteilung der Nägel behindert und die Kolonisation

auf den Nägeln mit steigender Tragedauer zunimmt. Die Bakteriendichte ist auf künstlichen Nägeln höher als auf natürlichen. Zugleich beeinträchtigen künstliche Nägel den Erfolg der Händehygiene und erhöhen die Perforationsgefahr für Einmalhandschuhe. Wiederholt konnten künstliche Nägel als Quelle für nosokomiale Infektionen bei immunsupprimierten Patienten und für Ausbrüche postoperativer Wundinfektionen identifiziert werden.

## WICHTIG

### Den Umgang mit künstlichen Fingernägeln und Nagellack regeln

Einrichtungen im Gesundheitswesen tun gut daran, dieses Thema in einer Dienstanweisung zu regeln und bereits beim Einstellungsgespräch darauf hinzuweisen. Konsequenterweise müssen die Verantwortlichen prüfen, ob die Pflegenden diese Dienstanweisung auch einhalten. Ein wesentlicher Aspekt: Leitende Pflegekräfte und langjährige Mitarbeiter haben hier eine wichtige Vorbildfunktion!

## Hautpflege

Die Hände sind das wichtigste „Arbeitsinstrument“ von Pflegenden. Dementsprechend wichtig ist die **Hautpflege**. Auch der Träger einer Einrichtung ist verpflichtet, sich um das Gesunderhalten der Hände seiner Mitarbeiter zu kümmern. Er muss eine Gefährdungsbeurteilung in den verschiedenen Bereichen vornehmen, einen Hautschutzplan erstellen und den Mitarbeitern geeignete Hautschutz- und Hautpflegemittel zur Verfügung stellen [vgl. 6].

**Hautpflegeprodukte** sollen die Barrierefunktion der Haut erhalten bzw. wiederherstellen:

- **Wasser-in-Öl-Emulsionen.** Durch den höheren Fettanteil sind sie v. a. bei trockener Haut geeignet, z. B. *Baktolan<sup>®</sup> cream*
- **Öl-in-Wasser-Emulsionen.** Durch den geringeren Fettanteil sind sie v. a. bei normaler Haut geeignet, z. B. *Baktolan<sup>®</sup> lotion*
- **Harnstoffhaltige (Urea) Produkte.** Eignen sich besonders bei trockener Haut und können mehr Feuchtigkeit in der Haut binden. Sie werden über Nacht aufgetragen.

## 5.5 Berufskleidung und persönliche Schutzausrüstung

### DEFINITION

**Berufskleidung** (*Dienstkleidung, Arbeitskleidung*): Kleidung, die während der Arbeitszeit getragen wird.

**Berufskleidung** kann ihre Schutzfunktion während der Berufsausübung nur erfüllen, wenn Pflegende sie:

- Täglich bzw. bei sichtbarer Verschmutzung wechseln, Ersatzkleidung muss vorrätig sein
- Nicht mit nach Hause nehmen oder von zuhause mitbringen
- Schmutzig auf dem kürzesten Weg in den dafür bestimmten Wäschesack werfen
- Nur innerhalb der Einrichtung tragen
- Nicht mit der Privatkleidung in Kontakt bringen.

Die Kleidung muss bei 60°C gewaschen werden können. Außerdem tragen Pflegende bei der Arbeit am Pflegekunden keine langärmelige Kleidung.

Stellt eine Einrichtung keine Berufskleidung zur Verfügung, sind Pflegende gezwungen, diese selbst zu kaufen oder Privatkleidung zur Berufskleidung zu machen. Wichtig ist, die oben genannten Bedingungen trotzdem einzuhalten. Müssen die Mitarbeiter Berufskleidung zuhause waschen wie z. B. in der ambulante Pflege, dann die Kleidung umgehend in die Waschmaschine geben, um eine Kontamination innerhalb der Privatwohnung zu vermeiden. In der Regel kann/darf die Dienstkleidung mit der Privatwäsche gemeinsam bei 60°C gewaschen werden.

### DEFINITION

**Persönliche Schutzausrüstung** (*PSA, Schutzkleidung*): Kleidung, die die Pflegekraft und deren Berufskleidung vor besonderen Gefährdungen schützt, die die Gesundheit beeinträchtigen können. Dies sind z. B. Nässe, Verschmutzung, Mikroorganismen oder chemische Stoffe.

Der Träger einer Einrichtung im Gesundheitswesen muss eine Gefährdungsbeurteilung für die verschiedenen Arbeitsbereiche vornehmen und die notwendige Schutzkleidung festlegen. Er ist außerdem verpflichtet, geeignete und notwendige Schutzausrüs-

tung in ausreichender Menge zur Verfügung zu stellen. Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass PSA sicher ablegt und getrennt von anderen Kleidungsstücken aufbewahrt werden kann. Er muss für die Reinigung bzw. Entsorgung der Schutzkleidung sorgen. [vgl. 4]

### WICHTIG

#### Kontaminierte Berufskleidung

Wird bei Tätigkeiten, bei denen nach Gefährdungsbeurteilung keine Schutzkleidung zu tragen ist, dennoch die Berufskleidung kontaminiert, ist sie zu wechseln und vom Arbeitgeber wie Schutzkleidung zu reinigen bzw. zu desinfizieren.

Pflegende dürfen Schutzkleidung oder kontaminierte Arbeitskleidung nicht zur Reinigung nach Hause mitnehmen. [vgl. 4]

### VORSICHT

#### Falsche Handhabung birgt Gefahren

Pflegekräfte müssen die zur Verfügung gestellte persönliche Schutzausrüstung gemäß dem Hygieneplan tragen. Zuwiderhandlungen können arbeitsrechtliche Konsequenzen haben. Außerdem gilt: Pausenräume niemals mit Schutzkleidung betreten.

Schutzkleidung immer nur bei einem Pflegekunden tragen, d. h. sie ist vor Verlassen des Pflegekunden komplett abzulegen. Danach ist eine hygienische Händedesinfektion durchzuführen. [vgl. 4]

Zur **persönlichen Schutzausrüstung** in der außerklinischen Intensivpflege gehören (> Abb. 5.3):

- Flüssigkeitsdichte, dünnwandige, allergenarme Handschuhe in verschiedenen Größen für Pflegemaßnahmen mit Kontaminationsgefahr (> 5.4.2)
- Flüssigkeitsdichte, feste und allergenarme Handschuhe mit verlängerten Stulpen für Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten
- Flüssigkeitsdichte Schürzen, wenn damit zu rechnen ist, dass die Kleidung durchnässt oder verschmutzt wird
- Schutzkittel mit langem Arm und Bündchen, wenn mit einer Kontamination der Arme und der Kleidung durch Krankheitserreger zu rechnen ist
- Flüssigkeitsdichte Schuhüberzüge, wenn damit zu rechnen ist, dass das Schuhwerk nass wird, z. B. beim Duschen



**Abb. 5.3** Schutzkleidung. **a)** Wasserdichte Plastikschrürze; **b)** Waschbarer Schutzkittel aus Stoff mit langen Ärmeln und Arm-bündchen; **c)** Einmal-Schutzkittel aus feuchtigkeit-abweisendem Material, undurchlässig für MRSA. Alle werden über der normalen Berufskleidung getragen. [K115]

- Mund-Nasen-Schutz (MNS, > Abb. 5.4a), bei durch Tröpfchen übertragbaren Erkrankungen wie z. B. bei grippalem Infekt oder Pneumonie, wenn eine Aerosolbildung oder Verspritzen von erregerehaltigem Material oder schädigenden Flüssigkeiten, z. B. durch Flächendesinfektionsmittel zu erwarten ist. Bei aerogen übertragbaren Erkrankungen, wie z. B. bei Masern oder Windpocken, ist ein FFP2-Mundschutz (engl.: *Filtering Face Pieces*) zu tragen (> Abb. 5.4b)
- Augenschutz, wenn eine Aerosolbildung oder ein Verspritzen von erregerehaltigem Material oder schädigenden Flüssigkeiten zu erwarten ist
- Kopfschutz, wenn eine Aerosolbildung oder ein Verspritzen von erregerehaltigem Material oder schädigenden Flüssigkeiten zu erwarten ist.

## WICHTIG

### Korrektter Umgang mit dem Mund-Nasen-Schutz

- Vor Entnahme des Mund-Nasen-Schutzes muss eine hygienische Händedesinfektion erfolgen.
- Der Mund-Nasen-Schutz muss Mund und Nase immer vollständig umschließen und ggf. einen Bart vollständig bedecken.
- Der Mund-Nasen-Schutz muss dicht abschließen, er darf nicht zu locker gebunden sein.

- Der Mund-Nasen-Schutz ist zu wechseln, wenn er heruntergezogen wurde, bei Durchfeuchtung, ca. alle zwei Stunden und nach häufigem Niesen oder Husten.
- Manipulationen von außen sind zu unterlassen.

## 5.6 Reinigung und Desinfektion

**Reinigung und Desinfektion** von Flächen und Gegenständen sind wichtige Maßnahmen für die Vorbeugung nosokomialer Infektionen, denn klinisch relevante Erreger können häufig Wochen oder Monate auf Flächen überleben und von dort aus Infektionen auslösen. Die **Flächenhygiene** erfordert ein sachgemäßes Konzept, das im Reinigungs- und Desinfektionsplan festgelegt ist. Das Anwenden geeigneter Verfahren und Produkte hängt von dem jeweiligen Infektionsrisiko ab. Besonders risikoreich sind die Flächen in der unmittelbaren Umgebung des Pflegekunden und Flächen und Materialien, die die Pflegekräfte häufig berühren. [vgl. 6]



**Abb. 5.4 a)** Pflegekraft mit korrekt angelegtem Mund-Nasen-Schutz bei Gefahr einer Tröpfcheninfektion; **b)** Pflegekraft mit dicht sitzender FFP2-Maske bei Gefahr einer aerogenen Infektion [K115]

## DEFINITION

**Reinigung:** Entfernen von Verunreinigungen wie z. B. Schmutz, Staub oder Mikroorganismen unter Verwendung von Wasser mit reinigungsverstärkenden Zusätzen. Eine Abtötung/Inaktivierung von Mikroorganismen findet dabei nicht statt.

**Desinfektion:** Maßnahme, durch die die Anzahl vermehrungsfähiger Mikroorganismen infolge Abtötung/Inaktivierung nach einem standardisierten Vorgehen reduziert wird. Ziel ist, einen Gegenstand/Bereich in einen Zustand zu versetzen, sodass von ihm keine Infektionsgefahr mehr ausgehen kann. [vgl. 6]

Mit der **Reinigung** ist eine Keimreduktion von 50–80 % zu erreichen, weil Schmutz und Staub als Infektionsquellen (> 5.2.1) entfernt werden.

**Verschiedene Faktoren** bestimmen das Ergebnis eines Reinigungsverfahrens:

- **Reinigungsmittel.** Chemisches Produkt, dass die Schmutzlöslichkeit verbessern soll
- **Temperatur.** Höhere Wassertemperaturen unterstützen den Schmutzlösungsprozess
- **Mechanik.** Ist Voraussetzung, um Schmutz zu lösen und zu entfernen
- **Einwirkzeit.** Bei hartnäckigen Verschmutzungen benötigen Wasser und Reinigungsmittel u. U. eine längere Einwirkzeit.

Im Hinblick auf die Häufigkeit und den Umfang der **Desinfektion** wird unterschieden:

- **Routinemäßige Desinfektion** (*laufende Desinfektion*). Sie hat den Zweck, das Verbreiten von Krankheitserregern während der Pflege und Behandlung einzuschränken. Sie erstreckt sich auf Flächen, von denen zu vermuten oder anzunehmen ist, dass sie mit erregerehaltigem Material kontaminiert wurden, ohne dass dies im Einzelfall erkennbar oder sichtbar ist.
- **Desinfizierende Reinigung.** Reinigung und Desinfektion erfolgen in einem Arbeitsgang. Die verwendeten Mittel müssen ausdrücklich für diesen Zweck deklariert sein.
- **Gezielte Desinfektion.** Sie ist in unterschiedlichen Situationen notwendig, z. B. bei erkennbarer Kontamination, als Schlussdesinfektion wenn der Pflegekunde entlassen oder verstorben ist, bei Ausbruchssituationen und Auftreten spezieller Erreger. Erkennbar kontaminiert sind Flächen, die mit Blut, Eiter, Ausscheidungen oder anderen Körperflüssigkeiten verunreinigt sind.

### 5.6.1 Physikalische Desinfektion

Die **physikalische Desinfektion** in der außerklinischen Intensivpflege kann durch feuchte Hitze stattfinden:

- **Kochtopf.** Auskochen während drei Minuten nach dem Erreichen des Siedepunkts
- **Spülmaschine.** Temperaturen von  $\geq 60^\circ\text{C}$  wirken bei mindestens 15 Minuten Spülzeit thermisch desinfizierend. Der Einsatz von tensid- und enzymhaltigen und wasserenthärtenden Substanzen unterstützt den Desinfektionsprozess.
- **Waschmaschine.** Temperaturen von  $\geq 60^\circ\text{C}$  wirken thermisch desinfizierend. Entsprechend dem Hygieneplan ist in bestimmten Situationen die

# 11

Paul Diesener, Christine Keller

## Tracheotomie, Tracheostoma, Trachealkanülen

<b>11.1</b>	<b>Definitionen</b>	172
11.1.1	Punktionstracheotomie	173
11.1.2	Konventionelle Tracheotomie/Tracheostomaanlage	174
11.1.3	Koniotomie	174
11.1.4	Mini-Tracheotomie	174
11.1.5	Tracheostomie nach Laryngektomie	174
<b>11.2</b>	<b>Indikationen für eine Tracheotomie</b>	175
<b>11.3</b>	<b>Folgen und Komplikationen einer Tracheotomie</b>	175
<b>11.4</b>	<b>Tracheostomaverschluss</b>	177
<b>11.5</b>	<b>Trachealkanülen</b>	177
11.5.1	Material	178
11.5.2	Durchmesser	179
11.5.3	Länge	179
11.5.4	Krümmungswinkel Stoma-Trachea und Geometrie der Trachealkanüle	179
11.5.5	Trachealkanülen mit Cuff	180
11.5.6	Trachealkanülen mit subglottischer Absaugung	186
11.5.7	Trachealkanülen ohne Cuff	187
11.5.8	Trachealkanülen mit oder ohne Innenkanüle	188
11.5.9	Trachealkanüle mit verstellbarem oder beweglichem Kanülenschild	189
11.5.10	Sprechen mit einer Trachealkanüle	189
11.5.11	Platzhalter und Stoma-Button	194
<b>11.6</b>	<b>Zubehör für Trachealkanülen und Tracheostomaversorgung</b>	195
<b>11.7</b>	<b>Tracheostomapflege</b>	197
11.7.1	Prinzipien der Tracheostomapflege	197
11.7.2	Durchführung der Tracheostomapflege	198
<b>11.8</b>	<b>Aufbereitung von Trachealkanülen</b>	199
<b>11.9</b>	<b>Trachealkanülenwechsel</b>	200
11.9.1	Grundsätzliches	200
11.9.2	Rechtliche Situation	200
11.9.3	Prinzipien für die Durchführung	201
11.9.4	Mögliche Komplikationen	204

**Tracheostoma** und **Trachealkanüle** sichern den Atemweg und sind, neben dem Beatmungstubus, invasive Zugänge zu den Atemwegen. Für den Pflegekunden bedeuten sie jedoch viel mehr. Die Öffnung am Hals ist sichtbares Zeichen für ein Handicap, macht viele Betroffene von fremder Hilfe abhängig und birgt zudem Gefährdungen. Im öffentlichen Bewusstsein wird mit dem Tracheostoma der Verlust der Sprache in Verbindung gebracht. Um die Trachealkanüle in das Alltagsleben integrieren zu können, hat der Pflegekunde Anspruch auf die bestmögliche individuelle Trachealkanülenversorgung.

### 11.1 Definitionen

Tracheotomien waren schon im Altertum bekannt. Seit Mitte der 1980er- Jahre haben sich im Zuge der Fortschritte von Traumatologie und Neurochirurgie einerseits und Pulmonologie andererseits perkutane, dilatative Verfahren (> 11.1.1) zahlenmäßig durchgesetzt. War die klassische Anlage eines Tra-

cheostomas Domäne der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde (*Kehlkopftumorchirurgie*), trat nun die Indikation zur Langzeitbeatmung und der Zugang zum Tracheobronchialsystem bei unzureichender Fähigkeit zur Klärung der unteren Atemwege wegen Aspiration in den Vordergrund (> Abb. 11.2a, b).

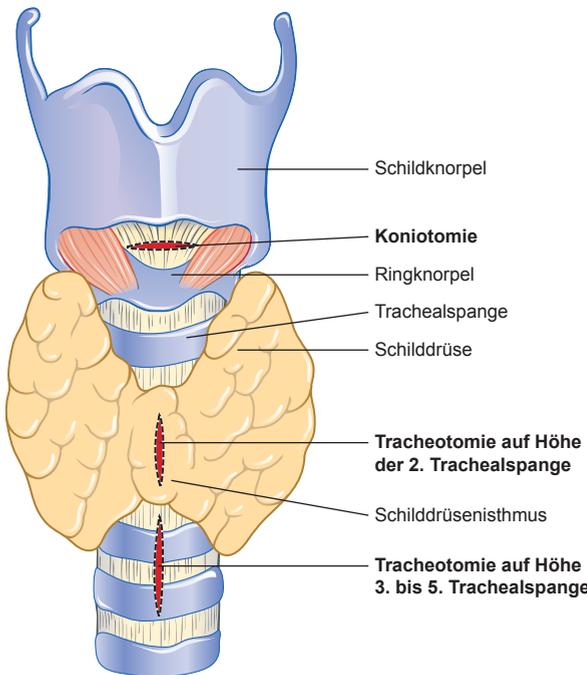
#### DEFINITION

**Tracheotomie:** Operative Eröffnung der Luftröhre (*griech. tomie = Schnitt*). Ergebnis ist eine Fistel von außen in die Trachea.

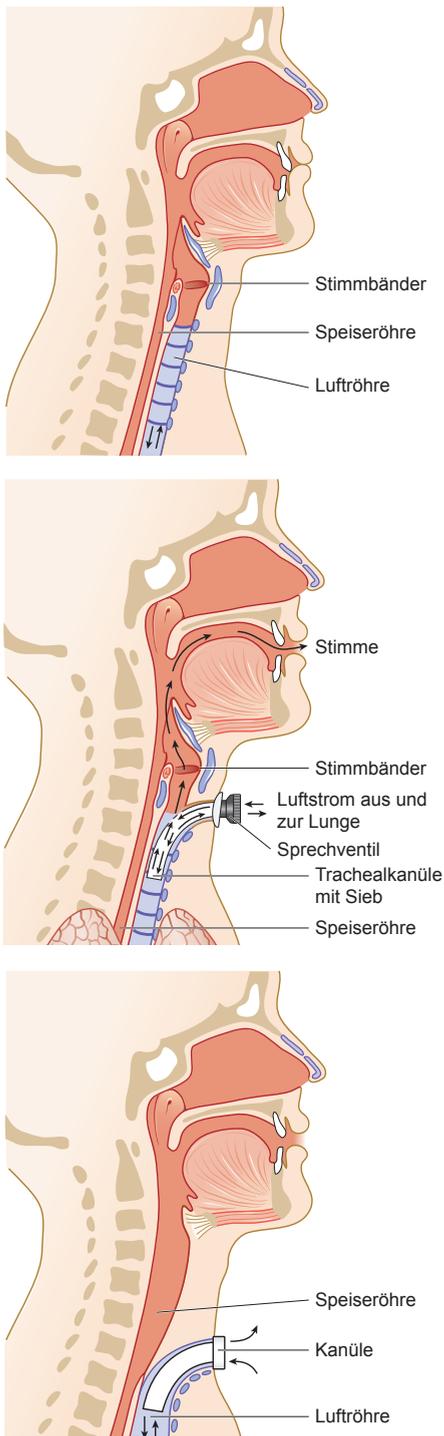
**Tracheostomie:** Operative Eröffnung der Luftröhre mit Vernähung von äußerer (*verhornter*) Haut und innerer (*trachealer*) Schleimhaut (= *plastische Tracheotomie/plastische Tracheostomaanlage*). Ergebnis ist das Tracheostoma (*griech. Stoma = Mund*).

In der Praxis werden die beiden Begriffe meist ohne Unterscheidung verwendet.

**Koniotomie (Krikothyreotomie):** Durchtrennung des Ligamentum conicum (*Lig. cricothyroideum*) zwischen Schild- und Ringknorpel (> Abb. 11.1) und Einführung einer kleinen Kanüle, in der Regel im Rahmen eines Notfalls, z. B. bei Insektenstich im Mund. Hierbei handelt es sich *nicht* um eine Tracheotomie.



**Abb. 11.1** Lokalisationen von Tracheotomie und Koniotomie [L126]



**Abb. 11.2** a) Situation vor der Tracheotomie; b) Situation nach der Tracheotomie, Kehlkopf ist erhalten; c) Situation nach einer Laryngektomie, Kehlkopf ist entfernt [L126]

a Die Tracheotomie soll zwischen der 2. und 4. Trachealspange angelegt werden (> Abb. 11.1). Wird die Öffnungsstelle höher gewählt, besteht die Gefahr, dass der Ringknorpel mechanisch in Mitleidenschaft gerät. Der Schilddrüsenisthmus im mittleren Teil liegt in Höhe der 2. bis 4. Trachealspange und muss für die Tracheotomie meist durchtrennt werden.

Bezüglich der Technik lassen sich grundsätzlich chirurgische Verfahren von perkutanen dilatativen Verfahren unterscheiden. Die Frage, welches Verfahren bei welchem Patienten anzuwenden ist, muss individuell entschieden werden und orientiert sich u. a. auch an der geplanten Liegedauer der Trachealkanüle. [vgl. 1]

b

### 11.1.1 Punktionstracheotomie

Bei der **Punktionstracheotomie** (*perkutante Dilatationstracheotomie, PDT, minimalinvasive Tracheotomie*) wird die Trachea unter bronchoskopischer Kontrolle mit einer Kanüle von außen punktiert. Anschließend wird die Haut um die Punktionsstelle etwas eröffnet. Mittels Kunststoffdilatoren, Ballon oder Klemme/Zange wird die Trachea seitlich nun so weit aufgedehnt, bis eine Trachealkanüle eingeführt werden kann. Varianten in der Technik sind möglich und werden nach ihrem Erstbeschreiber benannt, z. B. PDT nach *Ciaglia*, nach *Griggs*, nach *Zgoda* und *Berger* oder nach *Fantoni*. Die Industrie stellt für die verschiedenen Verfahren spezielle Tracheotomiesets zur Verfügung.

c

Die Punktionstracheotomie ist ein risikoärmeres, einfacheres Verfahren mit geringerem Aufwand und geringeren Kosten. Ein nur kurze Zeit benötigtes Tracheostoma wird sich nach der Dekanülierung in der Regel von selbst mit einem guten kosmetischen Ergebnis verschließen. Der entscheidende Nachteil ist, dass es bis zur Ausbildung der Fistel noch keinen stabilen Tracheotomiekanal gibt, weshalb bei versehentlicher Kanülenentfernung eine sofortige Intubationsbereitschaft vorgehalten werden muss, was in der Regel nur auf einer Intensivstation gegeben ist. [vgl. 1] Experten sind aber übereinstimmend der Meinung, dass Pflegekunden, die dauerhaft auf eine Trachealkanüle angewiesen sind, eher von einem plastisch angelegten Tracheostoma profitieren.

**WICHTIG****Tracheostomaanlage bei Kindern**

Wegen der kleineren Dimensionen des kindlichen Atemwegs und der Weichheit der Knorpelstrukturen werden Kinder und Jugendliche bis 18 Jahren immer plastisch tracheotomiert. Die PDT ist hier absolut kontraindiziert. [vgl. 2]

**11.1.2 Konventionelle Tracheotomie/Tracheostomaanlage**

Bei der **konventionellen Tracheotomie** (*operative/chirurgische Tracheotomie*) durchtrennt der Operateur wenn nötig den Schilddrüsenisthmus und legt zunächst die Trachea frei. Dann eröffnet er die Trachea zwischen der 2. und 4. Trachealspange, wobei er maximal zwei Trachealspangen durchtrennt. Das Ergebnis ist wie beim dilatativen Verfahren eine Fistel, wenn auch primär stabiler. Wird die Tracheotomie plastisch versorgt, indem die Hautränder zirkulär an die Trachealwand bzw. Schleimhaut genäht werden, entsteht ein Tracheostoma (*plastische oder epithelialisierte Tracheostomie*). Es gibt verschiedene technische Varianten.

Viele Pflegekunden in der außerklinischen Intensivpflege benötigen das Tracheostoma voraussichtlich dauerhaft oder gar lebenslang. In solchen Fällen ist immer eine **plastische Tracheostomaanlage** zu bevorzugen. „Das Tracheostoma zur außerklinischen Beatmung muss stabil sein; daher sollte ein epithelialisiertes Tracheostoma angelegt werden. Dilatations-tracheostomata sind wegen Schrumpfungstendenz und Risiko einer Kanülenfehlage nur in Ausnahmefällen zu akzeptieren.“ [3]

**WICHTIG****Informationen zum Stoma und Kanülenwechsel einholen**

Es ist dringend zu empfehlen, vor der Übernahme eines Pflegekunden in die außerklinische Intensivpflege die Art des Luftröhrenschnitts zu erfragen und nach Möglichkeit im Vorfeld bei einem Kanülenwechsel noch in der Klinik zu hospitieren. So sind Schwierigkeiten besser einzuschätzen. Der übernehmende Pflegedienst sollte gut abwägen, ob er einen Pflegekunden mit einer zu erwartenden schwierigen Stomaversorgung im häuslichen Umfeld ohne regelmäßige ärztliche Präsenz versorgen will –

mit der Gefahr von schwierigen oder gefährlichen Situationen für Patient und Pflegenden.

**11.1.3 Koniotomie**

Bei der **Koniotomie** (*Krikothyreotomie*) wird das **Ligamentum conicum** durchtrennt, das sich zwischen Schild- und Ringknorpel des Kehlkopfs befindet (> Abb.11.1). Da dieses Band relativ schlecht durchblutet ist und auch keine relevanten Gefäße und Nerven in der Nähe sind, ist sie in Notfallsituationen die Methode der Wahl zur Atemwegssicherung, wenn z. B. eine Intubation nicht gelingt. Zudem lassen sich die anatomischen Strukturen leicht auffinden. Die Industrie stellt fertige Koniotomiesets zur Verfügung.

**11.1.4 Mini-Tracheotomie**

Einige Sets können für eine kleine, chirurgisch angelegte Tracheotomie, eine sog. **Mini-Tracheotomie**, unterhalb des Ringknorpels (*bevorzugt unter dem 2. Trachealknorpel*) eingesetzt werden. Die eingesetzte Kanüle (*4mm ID*) wird mit einem Stopfen verschlossen. Die Atmung erfolgt auf natürlichem Weg. Die Sprache ist nicht beeinträchtigt.

Hauptindikation ist die Durchführung der Bronchialtoilette bei Pflegekunden, die nicht ausreichend abhusten können. Der Absaugkatheter darf dabei nicht größer als 10 Ch sein. Eine Beatmung ist jedoch nicht möglich. Sauerstoff sollte bei Bedarf über eine Sauerstoffbrille gegeben werden.

Im Einzelfall kann die Mini-Tracheotomie durch den Einsatz einer mechanischen Hustenhilfe (> 15.6.3) vermieden werden oder diese bei Wirkungslosigkeit ersetzen.

**11.1.5 Tracheostomie nach Laryngektomie**

Eine **Laryngektomie** kann beim Kehlkopfkarzinom notwendig werden. Der Kehlkopf wird hier vom Zungengrund bis zur Trachea vollständig entfernt. Die anatomische Situation ändert sich dadurch grundlegend. Luft- und Speiseweg sind operativ ge-

trennt, der obere Trachealstumpf ist in die Haut der vorderen Halsgrube eingenäht. Diese Tracheostomie bleibt lebenslang bestehen ( > Abb. 11.2c).

- Verletzungen, Verätzungen im Mund-Rachen-Raum
- Indikation zur dauerhaften Bronchialtoilette.

## 11.2 Indikationen für eine Tracheotomie

Eine **Tracheotomie** kann notfallmäßig oder geplant durchgeführt werden.

### Indikationen für eine Notfalltracheotomie

**Notfallindikationen** sind:

- Entzündung, Schwellung und Ödem in/an den oberen Atemwegen
- Beidseitige Rekurrensparese nach Schilddrüsenoperation, beide Stimmbänder verharren in geschlossener Stellung
- Verbrennungen im Gesicht und/oder Hals
- Unbeherrschbare Intubationsprobleme, z. B. im Rahmen einer Reanimation oder bei der Narkoseeinleitung.

### Indikationen für eine geplante Tracheotomie

Die meisten **Tracheotomien** werden heute **geplant** (*elektiv*) durchgeführt, z. B. bei:

- Absehbar längerfristiger Beatmung
- Fortschreitenden neuromuskulären Erkrankungen mit Versagen der Atempumpe ( > 9.2.6)
- Hoher Querschnittsläsion, oberhalb C 4
- Chronisch-obstruktiven Atemwegserkrankungen, wenn eine nichtinvasive Beatmung nicht mehr möglich ist
- Schädel-Hirn-Verletzungen, Hirnstamminfarkte, Hirntumore mit Beeinträchtigung des Atemzentrums und/oder bestehender Dysphagie
- Tumore im Hals-Nasen-Rachenbereich, palliativer Tumorbehandlung zur Verbesserung der Atemsituation

## 11.3 Folgen und Komplikationen einer Tracheotomie

Auch wenn die Tracheotomie dem Betroffenen kurzfristig oder auf Dauer das Leben rettet, ist zu bedenken, dass die Tracheostomie vielfältige **Folgen** nach sich zieht, zum Vorteil, aber häufig auch zum Nachteil des Patienten. Zudem sind **Komplikationen** nicht ausgeschlossen.

### Folgen

Die **Vorteile** im Gegensatz zur Intubation sind:

- Weitere Verkleinerung des anatomischen Totraums und Reduzierung der Atemarbeit, weil generell die Trachealkanüle größer gewählt werden kann, als ein durch die Stimmbandebene limitierter Tubus
- Einfachere Handhabung und Pflege
- Bessere Toleranz vom Patienten, Sedierung unnötig
- Verkürztes Weaning ( > 12.10)
- Keine Gefahr von Sinusitis, Kehlkopf- und Stimmbandverletzungen
- Essen und Trinken sind möglich.

Die **Nachteile**, nicht nur im Vergleich zum Tubus, sind insbesondere bei geblockter Kanüle:

- Vollständiger Wegfall der Nasenfunktionen Anfeuchten, Erwärmen, Reinigen und Riechen
- Flache Atmung durch Verkleinerung des Totraums
- Anfangs oft vermehrte Sekretbildung mit Gefahr der Mazeration in der Stomaumgebung; später eher Gefahr der Sekreteindickung, vor allem bei mangelnder Atemgaskonditionierung ( > 13.1.2)
- Wegfall der Glottisfunktion (*Stimmbandebene*) als Druck- und Pressventil, z. B. für das Husten oder zur Ausübung der Bauchpresse bei der Stuhlausscheidung
- Je nach Wahl der Trachealkanüle Verlust des Sprechvermögens, Notwendigkeit von Hilfsmitteln zur Kommunikation

- Gefahr von Verletzung der Stomaumgebung, Stoma und Trachea durch die Kanüle und/oder Cuff
- Fehlende Rachenbelüftung, Riech- und Schmeckfähigkeit bei geblockter Kanüle haben negative Auswirkungen auf die orale Nahrungsaufnahme und den Schluckakt, besonders bei schon bestehender Dysphagie.

## WICHTIG

### Tracheotomie und anatomischer Totraum

Diese Folge der Tracheotomie wird selten bedacht: Der anatomische Totraum (> 7.6.6) verkleinert sich. Das kommt einem Pflegekunden mit Atemnot zunächst einmal entgegen, da sich die Atemarbeit verringert. Ausnahme ist, wenn eine zu kleine Kanüle mit Cuff den Atemwegswiderstand erhöht und damit die zu leistende Atemarbeit steigt. Vorausgesetzt das Atemzugvolumen bleibt gleich, führt diese **Totraumverkleinerung** dazu, dass pro Atemzug mehr kohlendioxidreiche Luft ausgeatmet wird, als es physiologisch (> Abb. 11.2a, b) der Fall ist. Die Folge ist ein Abfallen des  $p\text{CO}_2$ -Werts im Blut. Der Körper kompensiert das nicht durch eine niedrigere Atemfrequenz, sondern indem er das Atemzugvolumen reduziert, d. h. die Atmung wird oberflächlicher/flacher, was wiederum zu einer mangelnden Belüftung v. a. in den unteren Lungenbezirken führt, mit Bedarf an zusätzlichem Sauerstoff.

Diese Situation gilt streng genommen nur bei geblockter Kanüle und bei Spontanatmung, ebenso bei Verwendung eines Sprechventils. Bei einer ungeblockten Kanüle gibt es Mischluft.

Eine **Totraumnormalisierung** wird erreicht, wenn auf die Trachealkanüle eine Tubusverlängerung (20–30 ml) und ein HME (> 13.1.3, z. B. Hygrobac® 100 ml, Hygrovent S® 60 ml) aufgesetzt wird.

**Vorsicht:** Kein HME bei spontan atmenden Kindern verwenden, da der Atemwegswiderstand zu groß ist, bei ihnen dürfen nur feuchte Nasen zum Einsatz kommen.

- Anstoßen der Kanülenspitze an der Carina oder Trachealwand (> Abb. 11.5) mit daraus resultierenden Verletzungen oder teilweisem oder vollständigem Verschluss der Kanüle
- Zu tiefe Platzierung der Kanülenspitze in einen Hauptbronchus mit Minderbelüftung der gegenüberliegenden Lungenhälfte
- Verlegung der Kanüle durch Sekret, akut oder allmählich
- Stomainfektion
- Verletzung der Trachealschleimhaut durch zu stark geblockten Cuff, Verrutschen der Kanüle, Verletzungen beim Kanülenwechsel und beim traumatischen Absaugen, kalte Luft, insbesondere beim Einsatz eines Sprechventils
- Gefahr der Verlegung der äußeren Kanülenöffnung bei Säuglingen oder adipösen Patienten durch das Kinn.

## Spätkomplikationen

Mögliche **Langzeitfolgen** einer Trachealkanülenversorgung sind:

- **Granulome** (*Gewebeneubildung*, „wildes Fleisch“). Der Entstehungsmechanismus ist nicht genau geklärt, sehr wahrscheinlich spielt mechanische Belastung/Reibung eine große Rolle, weil sie oft auf der Tracheostomaseite entstehen, auf der das Beatmungsgerät steht. Auf dieser Seite kommt es häufiger zum Druck auf das Stoma durch die Trachealkanüle, z. B. beim Lagern.
- **Dilatation der Trachea/Tracheomalazie**. Durch chronischen Druck können die Knorpelspannen nekrotisieren und „aufweichen“ (*Tracheomalazie*). Wird vorwiegend die Trachearückwand durch die Kanüle unter Druck gesetzt, kann sich die **Pars membranacea** derart ausdehnen (> Abb. 11.15), dass sie bei Unterdruckverhältnissen die Tracheavorderwand erreicht und damit den Luftweg verschließt (*Rückwanddilatation*). In beiden Fällen wird die Trachea instabil.
- **Trachealstenosen** (*Verengung der Luftröhre*). Sie entstehen, wenn Verletzungen (z. B. durch eine schlecht sitzende Kanüle oder Druck durch den Cuff) und Entzündungen narbig abheilen (*schrumpfen*) und dabei zirkulär oder mit Ausbildung von segelartigen Membranen oder durch überschießende Reparationsvorgänge mit Gewe-

## Komplikationen

Die **Komplikationen** können unterteilt werden in:

Frühkomplikationen und verzögert auftretende Komplikationen

- Blutungen, Nachblutung
- Falsche Platzierung der Kanüle in das Mediastinum (*via falsa*), v. a. bei Punktionstracheotomie möglich

beneubildung den Atemweg einengen. Prädisponierte Stellen sind in der Trachea über, unter oder neben dem Stoma. Besonders sensibel reagiert der Ringknorpel bei Verletzungen mit Stenosenbildung, der sog. *subglottischen Stenose*. Narbenbildung und Stenosen brauchen häufig eine chirurgische Korrektur.

## 11.4 Tracheostomaverschluss

Für einige Pflegekunden wird die Entscheidung zur Dekanülierung und zum **Tracheostomaverschluss** getroffen. Vorangegangen ist in der Regel eine längere Phase, in der die Entwöhnung von der Trachealkanüle schrittweise vorbereitet wurde und an deren Ende nun der Verschluss steht. Folgende **Fragen** sind bei **vorbereitenden Untersuchungen** zu beantworten:

- Ist die Schluckfähigkeit soweit wieder vorhanden, dass ein kompensiertes Aspirationsrisiko besteht?
- Reichen Lungenfunktion und Atempumpe für eine dauerhafte Spontanatmung über den natürlichen Weg, also mit physiologischem Totraum, aus?
- Ist der Luftweg (insbesondere der Kehlkopf subglottisch, Stimmbandbeweglichkeit, Trachea auf Höhe des Stomas) frei durchgängig und stabil?
- Ist der Hustenstoß für eine adäquate Sekretmobilisation ausreichend, besteht keine Absaugpflicht mehr?

Es gibt **zwei Möglichkeiten** des Tracheostomaverschlusses.

### Dekanülierung und Selbstverschluss

Dieses Vorgehen ist vor allem bei dilatativ angelegten Tracheotomien möglich. Durch die schrittweise Reduzierung des Kanüldurchmessers (*down-size*) verkleinert sich das Stoma. Zeigt der Pflegekunde keine Zeichen einer Atemnot, wird die Kanüle nach einigen Tagen ganz entfernt und die Restöffnung mit einem Pflaster luftdicht verschlossen. Der Pati-

ent muss beim Sprechen, Husten und Pressen den Finger auf das Pflaster halten, damit keine Luft durch die Öffnung gelangen kann. Innerhalb von 3–5 Tagen verschließen sich so nahezu 100 % der PDT. [vgl. 4]

### Operativer Tracheostomaverschluss

Dieses Vorgehen ist sowohl bei chirurgisch angelegten als auch bei dilatativen Tracheostomien, die sich nicht ausreichend selbst verschließen, notwendig. Dem Operateur stehen verschiedene plastische Verfahren bzw. Techniken zur Verfügung. Er verschließt die Öffnung dreischichtig, also die Tracheavorderwand, die Muskulatur mit Faszien und die Haut. Der Verschluss [vgl. 4]:

- Muss der Wiedereröffnung beim Husten oder Pressen standhalten
- Darf zu keiner Trachealstenose führen
- Soll ein zufriedenstellendes kosmetisches Ergebnis für den Betroffenen haben.

### VORSICHT

#### Sorgfältig überwachen

Der Pflegekunde ist sorgfältig zu überwachen. Atemnot, z. B. durch Trachealkollaps oder Narbenstriktur, ist immer ein Alarmzeichen. In der frühen Verschlussphase ist eine Wiedereröffnung mit einem Killian-Spekulum möglich, später muss der Betroffene retracheotomiert werden.

## 11.5 Trachealkanülen

Nicht alles, was der „Medizinproduktmarkt“ an **Trachealkanülen** und Zubehör hergibt, ist zwingend notwendig. Oft strapaziert dies nur unnötig das Budget. Fallpauschalen für die Tracheostomaversorgung zwingen Pflegekunden und Leistungserbringer zur fach- und sachgerechten Versorgung. Die Leistungsträger, meist die Krankenkassen, stellen den liefernden Hilfsmittelfirmen für jeden Patienten ein vertraglich vereinbartes Budget zur Verfügung. Medizinisch-pflegerischer Mehrbedarf ist im Einzelfall bei der Krankenkasse zu beantragen und wird dann

nach Prüfung durch den MDK – unter Umständen – genehmigt.

## WICHTIG

### Individuelle Situation berücksichtigen

Für eine dauerhafte Zufriedenheit des Pflegekunden mit der Trachealkanüle ist es notwendig, aus einer inzwischen unüberschaubar großen Anzahl von Kanülen die passendste zu finden. Im Laufe der Zeit kann die Suche nach einer neuen, besseren Kanüle notwendig werden. Pflegekräfte setzen sich dafür ein, eine bessere Trachealkanüle zu finden, wenn sie oder der Pflegekunde den Eindruck haben, dass die Kanüle nicht oder nicht mehr passend ist oder potenzielle Fähigkeiten, z. B. lautsprachliche Kommunikation, behindert sind.

**Trachealkanülen** können anhand folgender **Auswahlkriterien** ausgewählt werden:

- Geeignetes Material, z. B. extra flexibel oder starrer
- Passender Außendurchmesser, ausreichender Innendurchmesser
- Passende Länge: Standardlänge, extra kurz oder lang
- Passender Krümmungswinkel
- Kanüle mit oder ohne Cuff
- Mit oder ohne subglottische Absaugung
- Mit oder ohne Innenkanüle, ggf. unterschiedliche Innenkanüle
- Festes oder nicht verstellbares Kanülschild
- Mit oder ohne Phonationsöffnung (Fenster oder Sieb)
- Alternativen zur Kanüle, z. B. Button oder Platzhalter.

## 11.5.1 Material

Grundsätzlich lassen sich zwei **Materialien** unterscheiden:

- Silber
- Kunststoffe.

**Silber** ist weitgehend durch Kunststoffe abgelöst und hat im Heimbeatmungsbereich keine Bedeutung. **Kunststoffkanülen** sind in verschiedenen Materialien und Materialmischungen, z. B. Polyvinylchlorid (PVC), Polyurethan (PU), Silikon erhältlich. Faustregel: Je härter das Material, desto dünnwandiger und dadurch knickstabiler, je weicher das Material, desto dickwandiger, um annähernd eine Stabilität zu erreichen (> Abb. 11.3).

**Knickstabilität** und **extreme Biegsamkeit** erreichen die Hersteller durch die Kombination von Weichmachern und innenliegender, nicht biegsamer Metallspirale (**Metallarmierung**) bei annehmbarer Wanddicke. **Aber Vorsicht:** Die von der Industrie beworbene Thermoplastizität/-sensibilität ist nicht mit Elastizität zu verwechseln. Es handelt sich um dauerhaft hartes, nicht biegsames, teilweise sogar dickwandiges Material, welches sich durch die Körperwärme sehr langsam verformen und sich dem Verlauf der Trachea anpassen kann. Druckstellen sind dadurch aber bis zum Erreichen der neuen Form nicht vermeidbar. Silikon ist ohne Weichmacher weich und biegsam, knickstabil aber nur mit Metallarmierung. Die Oberfläche ist teils spiegelnd glatt und dann weniger gut auf trockener Haut gleitfähig, was beim Kanülenwechsel zum Einsatz eines Gleitmittels zwingt. Dies ist teilweise auch beim Ein-



**Abb. 11.3** a) Besonders flexible und dennoch stabile Kanüle durch Spiralarmierung aus weichmacherhaltigem PVC (*Tracheoflex® Ultra der Fa. Teleflex*) [V420]; b) Starre aber dünnwandigere Kanüle aus Polyurethan (*Tracoe twist® der Fa. Tracoe*) [V721]; c) Weiche Kanüle aus Silikon (*Bivona Aire-Cuff™ der Fa. Smith Medical*). Die Kinder-Kanülen dieses Produkts sind unstickbar metallarmiert und knickstabil. Die Erwachsenen-Kanülen (*Adult*) sind nicht knickstabil. [V090]

führen von Absaugkathetern vornehmlich in geknickte und nicht gebogene Kanülen notwendig. Rauere Oberflächen gleiten besser, haben aber für Sekret eine höhere Affinität.

Kunststoffkanülen sind, einschließlich Form und Biegsamkeit des Kanülenschildes (*Flansch*), in vielen Varianten erhältlich, sodass für jeden Pflegekunden die bestmögliche Kanüle gefunden werden sollte.

### WICHTIG

#### Maximale Liegedauer

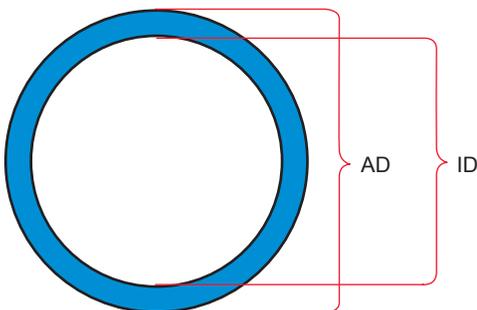
Die maximale Liegedauer bestimmt der Hersteller! Diese ist in der Regel in der Gebrauchsanweisung genannt (> 11.9.1). Während der Nutzungsdauer dürfen lt. Hersteller einige Kanülen mit vorgeschriebenen Mitteln gereinigt und desinfiziert werden. Die maximale Anzahl der Aufbereitungen ist ebenfalls vom Hersteller vorgegeben.

## 11.5.2 Durchmesser

An einer Trachealkanüle gibt es zwei **Durchmesser**:

Der **Außendurchmesser** (*AD/OD*) orientiert sich an der Größe des Stomakanals. Er sollte nur so groß sein, dass die Trachealkanüle problemlos einzuführen ist.

Der **Innendurchmesser** beeinflusst den Strömungswiderstand sowohl unter Beatmung als auch bei Spontanatmung. Je kleiner eine geblockte Kanüle, umso mehr Atemarbeit muss ein spontan atmender Patient zur Überwindung des Atemwegwiderstands aufbringen. Da die Inspiration stets ein aktiver Vorgang ist (> 7.6.3), die Expiration hingegen passiv, kann ein zu kleiner Durchmesser bei einer



**Abb. 11.4** Außendurchmesser (AD) und Innendurchmesser (ID) an einer Trachealkanüle [L143]

geblockten Trachealkanüle zur Überblähung der Lunge führen (> Abb. 11.4).

### WICHTIG

#### Wissenswertes

- Die Durchmesser einer Trachealkanüle sind in Millimeter angegeben.
- Die Größenangaben der Hersteller beruhen teilweise auf unterschiedlichen Messgrundlagen; meist entspricht die Größe 7 einem Innendurchmesser von 7 mm, die Außendurchmesser variieren aufgrund der Wandstärke der Kanüle.
- Eine Kanüle muss sowohl vom Außen- wie auch vom Innendurchmesser passen.
- Einige Kanülen verengen sich zur Spitze hin, d. h. sie sind konisch (z. B. *Bisalski-Kanüle*). Für sie sind Durchmesser am Kanülenschild und an der Kanülenspitze angegeben.
- Eine Innenkanüle verringert den Innendurchmesser. Hier ist zu beachten, dass nur wenige Hersteller bei der Angabe des Innendurchmessers die Innenkanüle berücksichtigen.

## 11.5.3 Länge

Die Kanülenlänge nimmt mit dem Durchmesser zu und ist von Produkt zu Produkt unterschiedlich. Viele Hersteller bieten für ihre Standardproduktlinien auch extralange oder extrakurze Kanülen, auch Sonderanfertigungen sind möglich. Die Länge ist passend, wenn die Kanülenspitze ausreichend Abstand zur Teilungsstelle der Trachea in die beiden Hauptbronchien (*Bifurkation, Carina*) hat. Der Cuff muss auch bei kurzen Trachealkanülen in der Trachea liegen, auf keinen Fall im Tracheostoma. Die korrekte Länge wird mittels Bronchoskopie kontrolliert. Extralange Kanülen finden auch zur Überbrückung von Stenosen, Granulomen oder Tumoren Verwendung.

## 11.5.4 Krümmungswinkel Stoma-Trachea und Geometrie der Trachealkanüle

Eine Trachealkanüle besteht grundsätzlich aus zwei Abschnitten: der eine Abschnitt verläuft im Tracheotomie-Kanal bis zum Eingang in die Trachea, der andere Abschnitt liegt in der Trachea. Der Winkel zwi-

schen beiden Abschnitten – **Krümmungswinkel** – wird durch den Operateur vorgegeben und beträgt bei normaler Anatomie um die 90° (135° – 80°). Verlaufen die beiden Abschnitte gerade, ist der Übergang ein **Knick** mit einem definierten Winkel. Der Übergang zwischen dem annähernd waagerechten und dem senkrechten Abschnitt kann aber auch **gebogen** wie ein Teil eines Kreises sein. Eine 90°-Winkelung entspricht einem ¼-Kreisbogen, 80° einem Über-Viertelkreis und mehr als 90° einem Unter-Viertelkreis. Trachealkanülen nach „Jatho“ entsprechen einem ⅓ Kreisbogen mit 135° und kommen meist bei laryngektomierten Pflegekunden zum Einsatz. Trachealkanülen für Kinder sind meist etwas weniger stark gekrümmt, unter einem ¼-Kreis bzw. ca. 110°. Dies berücksichtigt, dass der Winkel zwischen Brustbein und Trachea wegen der Thymusdrüse größer ist.

Generell muss die **Geometrie der Trachealkanüle** zur individuellen Anatomie eines jeden Pflegekunden passen. Zusammenfassend verlangt die **individuelle Auswahl** der Kanülengeometrie ein großes Maß an Erfahrung, ein umfangreiches Kanülensortiment und stets eine endoskopische Lagekontrolle, mit der die zentrierte Lage der Kanülenspitze in der Trachea ohne Wandberührung sicher gestellt werden kann. Leider ist in der Alltagspraxis der Kanülauswahl eine große Nachlässigkeit zu beklagen. Sei es aus wirtschaftlichen Gründen – nur ein Kanülensortiment einer einzigen Firma ist vorrätig – oder aus Bequemlichkeit mit Verzicht auf die endoskopische Lagekontrolle.

Die **Folgen** sind dramatisch:

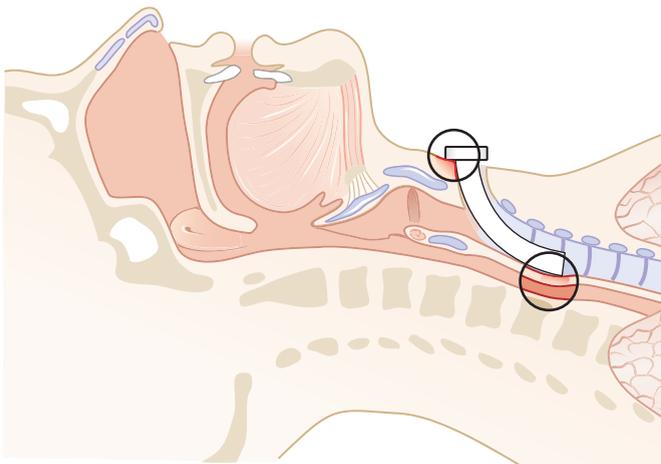
- Druckschäden am Stoma (> Abb. 11.5)
- Fehllage von Fenstern oder Sieböffnungen im Stomakanal
- Reiz-Granulome am äußeren und inneren Rand des Stomakanals, dort mit drohendem Atemwegsverschluss
- Überdehnung der hinteren Trachealwand
- Vorder- oder Rückwandverletzungen durch die Kanülenspitze (> Abb. 11.5)
- Bis hin zur stets tödlichen Wandperforation in ein großes thorakales Blutgefäß.

Sie wären bei genügend Sorgfalt vermeidbar.

**Sonderanfertigungen** sind bei vielen Herstellern und Produktlinien möglich. Die Variationen betreffen die Länge der beiden Kanülenabschnitte, die Gestalt des Kanülenschilds, unterschiedliche Blockungsmodelle und die Lage von Fenstern oder Sieböffnungen.

### 11.5.5 Trachealkanülen mit Cuff

Der **Cuff** (*Manschette*) ist ein über eine kleine Schlauchzuleitung von außen in der Regel mit Luft befüllbarer Ballon, der zirkulär die Kanüle kurz oberhalb der Kanülenspitze umgibt. Ein Ventil ermöglicht die Regelung der Füllmenge bzw. des Füllungsdrucks. Der Kontrollballon am Ende des Zuleitungsschlauchs zeigt nur an, ob Luft im Cuff ist und ermöglicht allenfalls eine vage Schätzung des Cuffdrucks (> Abb. 11.6).



**Abb. 11.5** Situation, wenn der Krümmungswinkel der Kanüle nicht zur Anatomie von Tracheostoma und Trachea passt [L126]

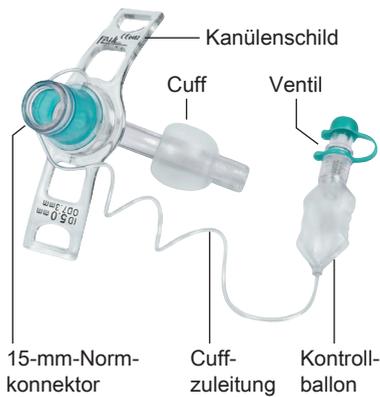


Abb. 11.6 Trachealkanüle mit Cuff [V394]

Der Cuff schmiegt sich im gefüllten Zustand der Trachealwand an (> Abb.11.7). Daraus ergeben sich zwei **Hauptindikationen** bei der Verwendung eines Beatmungstubus mit Cuff:

- Zur **Aspirationsprophylaxe**. Beim narkotisierten oder durch sonstiges tiefes Koma seiner Schutzreflexe beraubten Patienten werden Erbrochenes und Sekrete von der Lunge weitgehend ferngehalten, weil sie oberhalb des Cuffs verbleiben. Damit ist der Atemweg gegen das unmittelbare Ersticken gesichert.

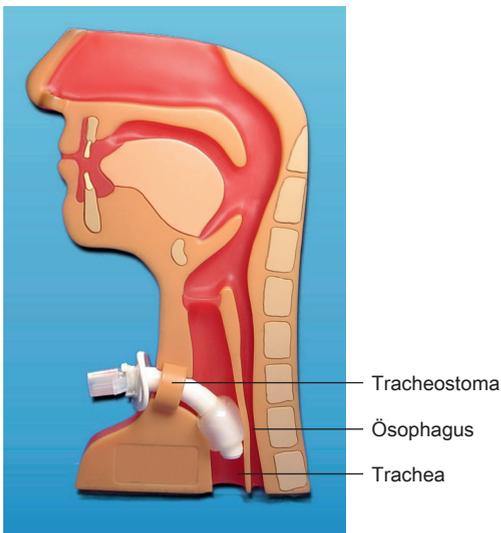


Abb. 11.7 Geblockte Trachealkanüle in Position: der Cuff dichtet die Trachea ab [X217]

- Zur **Beatmung**. Die Trachea ist durch den gefüllten Cuff unterhalb der Stimmbandenebene abgedichtet, ein seitliches Ausströmen der Luft an der Kanüle vorbei in den Mund-Nasen-Rachenraum wird verhindert.

Diese beiden Indikationen für eine Blockung sind von der klassischen Anwendung beim Tubus nicht einfach auf die Trachealkanüle übertragbar. Insbesondere bestehen beim wachen Trachealkanüenträger, mit allenfalls verminderter Schutzaktivität (*Husten, Schlucken*), andere äußere Umstände.

## VORSICHT

### Cuff: luftdicht aber nicht wasserdicht

Der in der Regel verwendete Niederdruck-Cuff verhindert aufgrund von Faltenbildung nicht, dass flüssige Sekrete oder Reflux von saurem Magensaft in die unteren Atemwege gelangen können, sog. **Mikroaspiration**. Darüber hinaus hängt die Aspiration bei gefülltem Cuff vom hydrostatischen Druck der auf der Blockung lastenden Flüssigkeitssäule, dem Cuffdruck und atemabhängigen Druck- und Sogwirkungen ab.

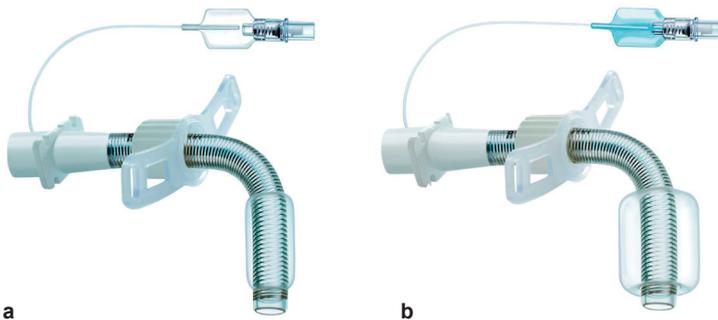
**Vorteile** einer Kanüle mit Cuff sind:

- Der **HME** (> 13.1.3) kann seine volle Wirkung entfalten, weil der ausgeatmete und im HME kondensierte Wasserdampf annähernd vollständig wieder der Einatmungsluft zur Verfügung steht.
- Der **Druck** der Kanüle an der Trachealwand wird gedämpft (*Abpolsterung*).

## Cuffarten und -formen

### Trachealkanülen mit herkömmlichem Cuff/ Hochdruck-Cuff

Der **Hochdruck-Cuff** (engl. *High-pressure-low-volume-Cuff*) hat nur ein geringes Volumen (> Abb.11.8a). Das gummielastische Material dehnt sich mit steigendem Füllvolumen wie bei einem Luftballon bis zum gewünschten Außendurchmesser aus. Da unter Druck stehende Luft im Gegensatz zu z.B. Wasser sein Volumen verkleinert (*Kompression*), entspricht das eingegebene Volumen nicht dem tatsächlichen Füllvolumen. Mit einem herkömmlichen Cuffdruckmesser (> Abb.11.13) ist der Druck nicht messbar.



**Abb. 11.8** Trachealkanüle. **a)** mit Hochdruck-Cuff; **b)** mit Niederdruck-Cuff. Beide Kanülen sind Rüsich care Tracheoflex®-Kanülen der Fa. Teleflex medical und unterscheiden sich nur durch den Cuff. [V420]

**Vorteil** dieses Cuffs ist, dass er sich nach dem Entblocken vollständig an den Kanülenkörper anlegt, sodass

- Das Einführen der Kanüle leichter geht, v. a. bei engen Verhältnissen
- Keine Falten bleiben, die die Schleimhaut reizen können
- Keine Falten bleiben, an denen sich Sekrete und Keime anlagern können
- Die Sprachbildung (> 11.5.10) im entblockten Zustand meist besser ist.

Entscheidender **Nachteil** ist der hohe und nicht kontrollierbare Druck auf die Trachealschleimhaut, wodurch ein nicht unerhebliches Risiko in der Entstehung von Schleimhautschäden existiert.

Die *Bivona TTS™-Trachealkanüle* (engl. *Tight To Shaft* = eng dem Kanülenschaft anliegend) hat einen Hochdruck-Cuff, der mit sterilem Aqua dest. geblockt wird.

## WICHTIG

### Kanülen mit Hochdruck-Cuff

Trachealkanülen mit Hochdruck-Cuff eignen sich für intermittierend beatmungspflichtige Pflegekunden. Mit nicht gefülltem Cuff liegen Verhältnisse wie bei einer Kanüle ohne Cuff vor. Dies erleichtert die Stimmbildung, z. B. mit Sprechventil. Unter Beatmung kann leichter Luft neben der Kanüle über den Kehlkopf den Rachen erreichen, wodurch Sprechen während der Inspirationsphase der Beatmung möglich ist. Wenn nicht gesprochen wird, regeln die Stimmbänder im Wachzustand das Entweichen der Inspirationsluft, nicht aber im Schlaf. In diesem Fall kann durch Auffüllen des Hochdruck-Cuffs der Außendurchmesser der Kanüle vergrößert und die neben der Kanüle entweichende Luft verringert werden, sodass eine fast leckagefreie, volumenkonstante Beatmung möglich ist.

Kanülen mit Hochdruck-Cuff werden mit einer 10 ml

Spritze gerade so weit unter Druck gefüllt, bis noch eine minimale Leckage (*Atemgeräusche am Stoma*) hörbar ist. Andernfalls würde ein nicht kalkulierbarer Druck auf der Schleimhaut lasten. Die Dosierung nach Gehör erlaubt die Anwendung des Hochdruck-Cuffs ausschließlich beim Beatmen. [vgl. 5]

## Trachealkanülen mit Niederdruck-Cuff

Der **Niederdruck-Cuff** (engl. *High-volume-Low-pressure-Cuff/Hi-Lo-Cuff*) besteht aus unelastischem, dünnem Kunststoff, der ohne Druck mit Luft gefüllt werden kann, bis er sein volles Volumen erreicht hat (> 11.8.6). Eine weitere Ausdehnung ist nicht möglich. Der Cuff dehnt sich bei Füllung gleichmäßig aus und trennt die unteren von den oberen Atemwegen luftdicht voneinander, außer bei einer stark vom fast kreisförmigen Durchmesser abweichenden Trachea. Dieser Cuff gewährleistet eine volumenkonstante, leckagefreie Beatmung (> Abb. 11.8b).

Ein **Vorteil** ist, dass der Niederdruck-Cuff, trotz luftdichter Blockung mit Cuffdruckmesser kontrollierbar, nur einen limitierten Druck auf die Trachealschleimhaut ausübt, was deren Durchblutung sicherstellt.

**Nachteile** sind:

- Das Einführen der entblockten Kanüle gestaltet sich durch die Faltenbildung schwieriger und abhängig vom Stoma auch traumatisch. Der effektive Außendurchmesser ist größer als der angegebene.
- Beim vollständigen Entblocken bleiben scharfkantige Falten stehen, die die Schleimhaut reizen (sog. *Entblockungsschaden*) und beim Herausziehen der Kanüle ein noch nicht epithelialisiertes Stoma immer wieder aufreißen können.

- Er dichtet aufgrund der Faltenbildung die Trachea nur für Luft vollständig ab, v. a. wässrige Sekrete gelangen am Cuff entlang in die Lunge, sog. Mikroaspiration.

## WICHTIG

### Blocken und entblocken

Das Blocken des Niederdruck-Cuffs (*cuffen*) kann direkt mit dem Cuffdruckmesser erfolgen. Alternativ kann mit einer Spritze grob geblockt und dann mit dem Cuffdruckmesser kontrolliert und nachjustiert werden. Das Entblocken hat aktiv mit einer Spritze zu erfolgen. Da bei starkem Entblocken relativ scharfkantige Falten entstehen, die die Schleimhaut irritieren können, empfiehlt es sich zunächst vollständig zu entblocken und dann wieder etwas Luft zurückzugeben, um die Falten weich zu machen und dann die Kanüle zu entfernen.

Nach dem Entblocken laufen die Sekrete oberhalb des Cuffs in die Trachea (*Aspiration*). Um das zu verhindern, vor dem Entblocken einen Absaugkatheter ca. 1 cm über die Kanülenspitze vorschieben. Während eine Person entblockt, saugt eine weitere Person die ablaufenden Sekrete ab.

Ob ein regelmäßiges Entblocken und das Entfernen der subglottischen Sekrete zur Infektionsprophylaxe notwendig sind, ist jeweils für die individuelle Situation zu entscheiden. [vgl. 5]

Das regelmäßige Entblocken zum Schutz der Schleimhaut („*Druckentlastung*“) ist eine Tradition aus den Zeiten, als es noch keine Niederdruck-Cuff-Kanülen bzw. -Tuben gab. Mit dem Einsatz von Niederdruck-Cuffs und engmaschigen Cuffdruckkontrollen ist das regelmäßige Entblocken obsolet geworden.

Neben der Einteilung in Hochdruck- und Niederdruck-Cuff ist auch die **Form des Cuffs** ein Unterscheidungsmerkmal.

### Trachealkanüle mit rundem Cuff

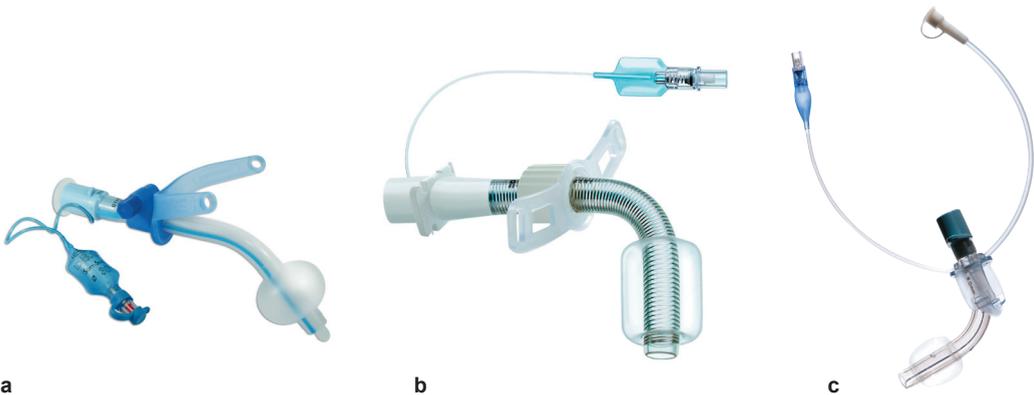
Bei einem **runden Cuff** (> Abb. 11.9a) hat die Blockung nur eine kleine Auflagefläche, was zu einer höheren Schleimhautbelastung führt. Die Kanüle lässt sich leichter einführen, da es weniger Material gibt. Die Abdichtung ist jedoch oft schlechter, besonders wenn der Innendurchmesser der Trachea nicht ganz gleichmäßig und rund ist.

### Trachealkanüle mit zylindrischem Cuff

Bei einem **zylindrischen Cuff** (> Abb. 11.9b) hat die Blockung eine größere Auflagefläche, was die Schleimhautbelastung reduziert, weil sich der Druck auf eine größere Fläche verteilt. Die Kanüle lässt sich u. U. schlechter einführen, da es mehr Material gibt. Die Abdichtung ist meist besser, es gibt bei diesen Kanülen aber weniger Spielraum in der Länge für die optimale Position des Cuffs.

### Trachealkanülen mit konischem Cuff

Bei einem **konischen Cuff** (> Abb. 11.9c) soll der Durchfluss von Sekreten deutlich gesenkt werden. Gleichzeitig soll eine ausreichende Blockung bereits bei geringen Drücken gewährleisten sein.



**Abb. 11.9** Trachealkanülen mit unterschiedlichen Cuff-Formen: **a)** Cuff mit runder Form (*Portex Blue Line*<sup>®</sup> von Smith Medical) [V090]; **b)** Cuff mit zylindrischer Form (*Tracheoflex*<sup>®</sup> von Rüsch Care) [V420]; **c)** Cuff mit konischer Form (*Tracheostomiekanüle SealGuard*<sup>™</sup> von Covidien) [U244]

## Trachealkanüle mit Schaumstoff-Cuff

Die *Bivona Fome Cuf<sup>®</sup>*-Kanüle der Fa. Smith Medical besteht aus Silikon mit einem **schaumstoffgefüllten Cuff** und einem Autocontrol-Konnektor (> Abb. 11.10). Sie ist eine Beatmungskanüle und besonders für Langzeit-Kanülenträger geeignet. Der Cuff ist selbstblockend und passt sich allen Veränderungen in der Trachea optimal an, Trachealwandschäden werden minimiert bzw. können abheilen. Der Autocontrol-Konnektor steuert den Blockdruck in Abhängigkeit von der Beatmung, ist allerdings bei der Nutzung einer aktiven Atemgasklimatisierung kontraindiziert.

Zum Einführen ist die Kanüle aktiv zu entblocken. Hierdurch entstehen unvermeidbar scharfe Kanten, was die Entfernung und das Einsetzen erschwert und das Stoma, je nach Beschaffenheit und Größe, traumatisiert. In der Trachea entfaltet sich der Cuff selbstständig durch die Materialeigenschaft des Schaumstoffs. Hierfür ist nur der Belüftungsschlauch zu öffnen. Der *Fome Cuf<sup>®</sup>* wird nicht mit Luft befüllt. Eine Cuffdruckkontrolle ist nicht notwendig bzw. möglich. Sprechventile dürfen bei diesem Kanülentyp nicht genutzt werden.

## Trachealkanüle mit selbstregulierendem Cuff

Durch den **selbstregulierenden Cuffdruck** beim *Lanz<sup>™</sup>-System* wird die Über- bzw. Unterblockung verhindert (> Abb. 11.11). D.h. verengt sich die



**Abb. 11.10** Bivona Fome Cuf<sup>®</sup>-Kanüle mit Schaumstoff-Cuff [V090]



**Abb. 11.11** Links: Trachealkanüle mit Lanz<sup>™</sup>-System; rechts: korrekt gefüllter Latexballon [U244]

Trachea, entsteht ein höherer Druck auf den Cuff und umgekehrt auch auf die Trachealschleimhaut. Nun wandert Luft aus dem Cuff durch ein Ventil in den kleineren Latexballon des Lanz-Systems, der Cuffdruck sinkt. Erweitert sich die Trachea, wandert Luft zurück aus dem Latexballon in den Cuff, um den Cuffdruck bei ca. 25 cmH<sub>2</sub>O konstant zu halten. Der „Lanz<sup>™</sup>-Cuff“ kommt oft auf Intensivstationen zum Einsatz, wenn der Cuffdruck aufgrund schwankender intrathorakaler Verhältnisse häufig variiert. Der **Umgang** mit diesem Cuff ist anders:

- Cuff mit ca. 40 ml Luft probeblocken und auf Dichtigkeit überprüfen, dann sorgfältig entblocken
- Trachealkanüle einführen
- Cuff mit 30–40 ml Luft füllen.

**WICHTIG****Funktion des Lanz<sup>™</sup>-Systems**

Kriterium für die Funktion des Systems ist ausschließlich der Füllstand des kleineren Latexballons im Inneren, nicht die eingefüllte Luftmenge! Für die normale Funktion des Lanz<sup>™</sup>-Systems muss:

- Der kleinere Latexballon immer straff gefüllt sein
- Zwischen Latexballon und äußerer klarer Schutzhülle immer ein ca. 1 cm breiter Abstand bestehen, dabei füllt der Innenballon den Außenballon ca.  $\frac{3}{4}$  aus
- Bei einem Entweichen von Luft aus dem Cuff entsprechend nachgeblockt werden.

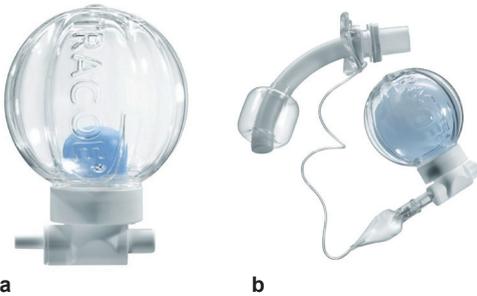
Sind diese Bedingungen erfüllt, wird automatisch ein Cuffdruck von ca. 25 cmH<sub>2</sub>O konstant gehalten. Der Cuffdruck ist nicht zu kontrollieren, lediglich die Intaktheit des Cuffs.

**VORSICHT****Kein Druck und keine Sonne**

Es muss immer sichergestellt sein, dass das Lanz™-System keinen Druck von außen bekommt, z. B. weil es beim Umlagern im Hals eingeklemmt wird. Dauerhafte Sonneneinstrahlung zerstört den äußeren Latexballon.

**Was tun, wenn der Cuffdruck höher als 25 cmH<sub>2</sub>O sein muss?** D. h. bei diesem Cuffdruck ist eine Leckage hörbar, die Trachea ist nicht ausreichend abgedichtet. Folgendes **Vorgehen** ist möglich:

- Latexballon füllen, bis er an der klaren Schutzhülle anliegt
- Notwendigen Cuffdruck mittels Cuffdruckmesser einstellen, indem Luft dazu gegeben oder entfernt wird.



**Abb. 11.12 a)** Smart-Cuffmanager; **b)** Smart-Cuffmanager an einer Kanüle mit optimaler Füllung des Pufferballons [V721]

Mit dem **Smart-Cuffmanager**® (> Abb. 11.12) hat die Fa. *Tracoe medical GmbH* ein mobiles Lanz-System hergestellt. Er besteht aus einem durchsichtigen Außenballon aus Hartplastik und einem blauen Pufferballon. Durch diesen Außenballon ist eine Kompression von außen nicht möglich. Er kann auf jede Trachealkanüle dauerhaft oder stundenweise aufgesteckt werden und macht aus einem normalen Cuff einen selbstregulierenden Cuff. Voraussetzung ist, dass der blaue innere Ballon zu  $\frac{2}{3}$  –  $\frac{3}{4}$  den Außenballon ausfüllt. Der Smart-Cuffmanager ist ein Ein-Patienten-Produkt mit einer Nutzungsdauer von 29 Tagen.

**Gefahren durch den Cuff**

Die größte **Gefahr** sind Druckschäden an der Trachealschleimhaut, v. a. bei dauerhafter Blockung. Diese Gefahr besteht immer, wenn der Cuffdruck höher als der kapilläre Perfusionsdruck in der Trachealschleimhaut (*Blutdruck, mit dem die Kapillaren durchblutet werden*) ist. Dieser liegt bei 35–45 mmHg. Das bedeutet, der Cuffdruck soll deutlich unter diesem Perfusionsdruck liegen.

**WICHTIG****Maßeinheiten für den Cuffdruck**

Die Maßeinheit für den Cuffdruck ist cmH<sub>2</sub>O. Auf manchen Cuffdruckmessern ist zusätzlich die Maßeinheit mmHg angegeben.

1 mmHg  $\triangleq$  1,36 cmH<sub>2</sub>O

Liegt der Cuffdruck zwischen 20–25 cmH<sub>2</sub>O (*entspricht 15–19 mmHg*) sind Druckschäden an der Trachealwand selten.

Strategien zur Vermeidung von Druckschäden

- Cuffdruck regelmäßig mittels Cuffdruckmesser (> Abb. 11.13) kontrollieren: z. B. nach jedem Lagerungswechsel, vor und nach pflegerischen Maßnahmen am Tracheostoma



**Abb. 11.13** Cuffdruckmesser [K115]

- Cuffdruck so gering wie möglich halten: So viel wie nötig, so wenig wie möglich blocken!

### Mögliche Ursachen für unzureichende Abdichtung

Immer wieder gibt es in der Praxis die Situation, dass die Trachea bei einem Cuffdruck von 25–30 cmH<sub>2</sub>O nicht ausreichend abgedichtet ist, hörbar an der ausströmenden Luft neben der Kanüle. **Mögliche Ursachen** sind:

- Trachealkanüle und damit der maximal mögliche Umfang des Cuffs im Verhältnis zur Trachea zu klein
- Trachea im Verhältnis zum Tracheostoma zu groß: eine größere Kanüle ist aufgrund des engen Stoma nicht möglich, die Kanüle ist aber für die Trachea zu klein
- Schon bestehende Schäden an der Trachealschleimhaut
- Erworbene Tracheomalazie (z. B. durch Strukturveränderungen weich gewordene Knorpelspannen oder Trachea sackt aus und kann kollabieren) ist keine seltene Komplikation im Langzeitbeatmungsbereich. Einzige Möglichkeit eine Tracheomalazie zu vermeiden ist, den Cuff jederzeit so gering wie möglich zu blocken.

Bei all diesen Situationen ist nach einer individuellen Lösung zu suchen. Pflegende überlegen gemeinsam mit dem behandelnden Arzt und dem Betroffenen, welche Interventionen in Frage kommen.

### 11.5.6 Trachealkanülen mit subglottischer Absaugung

Je nach Hersteller, z. B. **Suctionaid-** oder **Evac-Kanülen** genannt, haben diese Kanülen generell einen Cuff und knapp darüber eine Absaugvorrichtung, um den subglottischen Raum hauptsächlich von aspiriertem Speichel zu entlasten. Von außen sind diese Kanülen durch einen zweiten Schlauch erkennbar, der etwas dicker als der Blockungsschlauch ist (> Abb. 11.14).

Die Bezeichnung „Jammerecke“ für den Raum zwischen Stimmbändern und Blockung entstammt



**Abb. 11.14** Trachealkanüle mit subglottischer Absaugvorrichtung (Portex Blue Line® Ultra der Fa. Smith Medical) [V090]

der Verwendung translaryngealer Beatmungstuben in der klinischen Intensivmedizin bei analgosedierten bzw. narkotisierten Patienten. Keimwachstum an dieser von außen nicht zugänglichen Stelle wird in Studien für die Entstehung nosokomialer Pneumonien verantwortlich gemacht [vgl. 6]. Die 1:1-Übertragbarkeit auf Patienten mit Tracheostoma ist nicht belegbar, liegen hier doch ganz andere pathophysiologische **Voraussetzungen** vor:

- Ein Großteil der über dem Cuff liegenden Sekrete kann nach außen abfließen oder abgesaugt werden, außer bei in der Regel engen Dilatations-tracheotomien.
- Pflegekunden in der außerklinischen Intensivpflege sind nicht sediert, d. h. die Schutzreflexe sind nicht medikamentös außer Kraft gesetzt.

### WICHTIG

#### Einsatz von Kanülen mit subglottischer Absaugung kritisch betrachten

Sobald ein Pflegekunde, unabhängig davon, ob er beatmet ist oder nicht, beim Absaugvorgang hustet, hat dies auch eine reinigende Wirkung auf das subglottisch angesammelte Sekret. In diesen Fällen sollten die physiologischen Fähigkeiten des Pflegekunden ausgelotet und mit intensivpflegerischer Assistenz unterstützt werden, um die broncho-tracheale Clearance zu fördern. Hierzu gehören in erster Linie konsequente Maßnahmen, um den subglottischen Raum expiratorisch zu belüften. Gelingt dies, gibt es dort auch kein Sekret mehr, welches abzusaugen wäre.

# Erhältlich in Ihrer Buchhandlung



## ***Fachpflege Außerklinische Intensivpflege* – profundes Lehrbuch für Selbststudium und Weiterbildung sowie übersichtliches Nachschlagewerk für die Praxis**

Endlich gibt es ein Fach- und Lehrbuch das mit seinen speziellen Inhalten zur außerklinischen Intensivpflege speziell auf die Bedürfnisse der Pflegenden in der Praxis zugeschnitten ist

22 Kapitel decken alle wichtigen Themen der außerklinischen Intensivpflege ab, z.B.

- Grundlagen aus Anatomie, Physiologie, Krankheitslehre, Hygiene und Recht
- Kenntnisse zur psychosozialen Situation von chronisch Erkrankten und zum Überleitungsmanagement
- Wissen zur Beatmung: Atemgasklimatisierung, Tracheostomaversorgung, pflegetherapeutisches Handeln, Besonderheiten bei beatmeten Kindern
- Fakten zu Ernährung, enterale Sonden und Dysphagie
- Hilfe bei Notfällen

Mit Definitions-, Merke- und Vorsichtskästen werden wichtige Aspekte hervorgehoben. Kleine Praxisbeispiele dienen zur Veranschaulichung der Inhalte.

Fachpflege Außerklinische Intensivpflege

2017. Ca. 472 S., 193 farb. Abb. kt.

ISBN: 978-3-437-25282-2

€ [D] 46,99 / € [A] 48,40

Empowering Knowledge

