

Dennis Müller (Hrsg.)

Leseprobe

Operationstechnische Assistenz

Lehrbuch für die OTA-Ausbildung



Inhaltsverzeichnis

I	Berufsbezogene Aufgaben im ambulanten und stationären Bereich eigenverantwortlich planen und strukturiert ausführen	1		
1	Medizinisch-technische Geräte kennen und anwenden	3		
	<i>Felix Mensch und Dennis Müller</i>			
1.1	Grundlagen im Medizinprodukte-recht-Durchführungsgesetz	4		
1.2	Hochfrequenzchirurgie	5		
1.2.1	Grundlagen der HF-Chirurgie	5		
1.2.2	Thermische Effekte im Gewebe	6		
1.2.3	Thermische Effekte: Schneiden	6		
1.2.4	Thermische Effekte: Koagulation	6		
1.2.5	Sicherheit	6		
1.2.6	Formen der HF-Chirurgie	6		
1.2.7	Risiken der HF-Chirurgie	7		
1.2.8	Neutralelektrode	7		
1.3	Gase	7		
1.3.1	Sauerstoff (O ₂)	7		
1.3.2	Kohlendioxid (CO ₂)	8		
1.3.3	Distickstoffmonoxid (N ₂ O) – Lachgas	8		
1.3.4	Argon (Ar)	8		
1.3.5	Druckluft	8		
1.3.6	Vakuum	9		
1.4	Stromversorgung	9		
1.4.1	Allgemeine Stromversorgung (AV)	9		
1.4.2	Sicherheitsstromversorgung (SV)	9		
1.4.3	Zusätzliche Sicherheitsstromversorgung (ZSV)	9		
1.4.4	Einteilung der Räume in Gruppen medizinisch genutzter Bereiche nach DIN VDE 0100–710	9		
1.4.5	IT-Systeme, Besonderheit der Stromversorgung in Räumen der Gruppe 2	10		
1.4.6	Melde- und Bedienkombinationen – „Tableaus“	10		
1.5	Raumlufttechnische Anlagen (RLT)	11		
1.5.1	OP-Raumklasse Ia	11		
1.5.2	OP-Raumklasse Ib	11		
1.5.3	Reinigung, Desinfektion und Instandhaltung	12		
1.5.4	Umluft-, Abluft- und Fortluftdurchlässe	12		
1.5.5	Auslässe für turbulenzarme Verdrängungsströmung (TAV)	12		
1.5.6	Begriffsklärungen RLT	12		
1.6	Der Endoskopieturm	12		
1.6.1	Bestandteile eines Endoskopieturms	12		
1.6.2	Umgang mit Insufflatoren	14		
1.6.3	Aufbereitung nach der OP	14		
1.7	Röntgendiagnostik	14		
1.7.1	Entstehung der Röntgenstrahlung	15		
1.7.2	Nutzstrahlung und Streustrahlung	15		
1.7.3	Strahlungsarten	15		
1.7.4	Strahlendurchtritt und Bilderzeugung	15		
1.7.5	Wechselwirkung von Strahlung mit Materie	16		
1.7.6	Dosimetrische Messgrößen	16		
1.7.7	Strahlenschutz	16		
1.7.8	Schutz beruflich strahlenexponierter Personen	17		
1.7.9	Strahlenschutz des Patienten	18		
1.7.10	Röntgenbild	18		
1.7.11	Durchleuchtung	19		
1.7.12	Angiografie	19		
1.7.13	Röntgenkontrastmittel	20		
1.7.14	Computertomografie	20		
1.7.15	Magnetresonanztomografie	21		
1.7.16	Sonografie	21		
1.7.17	Nuklearmedizin	22		
1.8	Druckluftbetriebene und elektrisch betriebene Antriebsmaschinen	22		
1.8.1	Kabelgebundene Antriebsmaschinen	22		
1.8.2	Akkubetriebene Antriebsmaschinen	23		
1.8.3	Druckluftbetriebene Antriebsmaschinen	24		
1.8.4	Allgemeine Reinigungshinweise	24		
1.8.5	Sterilisation	25		
1.9	Blutsperrung und Blutleere	25		
1.9.1	Vorteile	25		
1.9.2	Nachteile	25		
1.9.3	Dokumentation	25		
1.9.4	Komplikationen und Gefahren	25		
1.9.5	Kontraindikationen für eine Blutsperrung	25		
1.9.6	Benötigte Materialien	25		
1.9.7	Druckwerte	26		
1.9.8	Dauer der Blutsperrung/Blutleere	26		
1.9.9	Durchführung	26		
1.10	Laser	26		
1.10.1	Grundlagen	27		
1.10.2	Gewebewechselwirkungen	27		
1.10.3	Nd-YAG-Laser	28		
1.10.4	CO ₂ -Laser	29		
1.10.5	Diodenlaser	29		
1.10.6	Gefahrenprävention – sieben goldene Regeln	29		
1.11	Computergestützte Chirurgie – Navigation und Robotik	30		
1.11.1	Einsatzgebiete	30		
1.11.2	Praktische Anwendung	31		

1.11.3	Roboterassistierte Chirurgie	31	2.8.3	Präoperative Aufgaben des Springers	61
1.12	OP-Mikroskop	31	2.8.4	Anbringen der Neutralelektrode, Antiseptik des Operationsfeldes und Abdecken des Patienten	67
1.12.1	Funktionen des Operationsmikroskops	32	2.9	Intraoperative Springertätigkeit	69
1.12.2	Vorbereitung und Einsatz des Mikroskops	32	2.9.1	Team-Time-out	69
1.12.3	Instrumentation unter dem Mikroskop	33	2.9.2	Verhalten bei intraoperativen Komplikationen	69
2	Springertätigkeit geplant und strukturiert ausführen	35	2.9.3	Anwesenheit und Verhalten im Operationssaal	70
	Alexander Wilm, Felix Mensch, Egbert Stanka und Dennis Müller		2.9.4	Umgang mit technischen Geräten und Implantaten	70
2.1	Patiententransfer in den OP-Trakt	36	2.9.5	Versorgung des Instrumentierenden und Umgang mit Zählobjekten	71
2.1.1	Übernahme des Patienten an der Schleuse	36	2.9.6	Positionsveränderungen des OP-Tisches und des Patienten	72
2.1.2	Transfer vom Bett auf den OP-Tisch	38	2.9.7	Versorgung von Präparaten	72
2.2	Patientenpositionierung	38	2.9.8	Zeitmanagement	72
2.2.1	Verantwortlichkeiten bei der Positionierung im Detail	39	2.9.9	Ausbildung und Einarbeitung von Auszubildenden und neuen Mitarbeitern	72
2.2.2	Dokumentation	39	2.9.10	Umgang mit wachen Patienten	73
2.2.3	Grundregeln der Patientenpositionierung	39	2.9.11	Aufgaben kurz vor Ende der Operation	73
2.2.4	Positionierungsschäden	39	2.10	Postoperative Springertätigkeit	74
2.2.5	Standardpositionierung Rücken	42	2.10.1	Anlage des Wundverbands	74
2.2.6	Positionierung der Beine in Steinschnittlage	43	2.10.2	Entfernung der sterilen OP-Abdeckung und der Neutralelektrode	74
2.2.7	Seitenposition	44	2.10.3	Patientenpositionierung in die Neutralstellung	74
2.2.8	Bauchposition	45	2.10.4	Versorgung von Instrumenten und Entsorgung von Verbrauchsgütern	75
2.3	Gefahren und präventive Maßnahmen	46	2.10.5	Verständigung des Reinigungspersonals und Abschluss der Dokumentation	76
2.3.1	Dekubitus	46	2.10.6	Umbetten des Patienten und Transport in den Aufwachraum	76
2.3.2	Thrombose	47	2.11	Versorgung von Präparaten	76
2.3.3	Pneumonie	48	2.11.1	Korrekte Beschriftung der Proben	77
2.3.4	Kontrakturen	48	2.11.2	Korrektes Fixiermedium	77
2.3.5	Verbrennungen	48	2.11.3	Größe des Probengefäßes und Begutachtung des Resektats	77
2.3.6	Unterkühlung	49	2.11.4	Histologie	78
2.3.7	Überwärmung	49	2.11.5	Durchführung einer Präparatefixierung mit Formalin	78
2.4	Katheterisierung des Patienten	50	2.11.6	Schnellschnitt oder Nativpräparat	79
2.4.1	Benötigte Materialien zur Katheterisierung	50	2.11.7	Zytopathologien	80
2.4.2	Vorbereitung der Katheterisierung	50	2.11.8	Bakteriologische Untersuchungen bzw. Wundabstriche	80
2.4.3	Durchführung der Katheterisierung bei einer Frau	51	2.12	Dokumentation	81
2.4.4	Katheterisierung beim Mann	52	2.12.1	Wichtige Inhalte der OP-Dokumentation	81
2.4.5	Nachbereitung	53	2.12.2	Richtlinien der OP-Dokumentation	81
2.5	Patientensicherheit	53	2.13	Materialkunde	82
2.5.1	Aktionsbündnis Patientensicherheit e. V.	54	2.13.1	Katheter	82
2.5.2	Methoden und Instrumente zur Erhöhung der Patientensicherheit	54	2.13.2	Drainagen	85
2.6	Überwachung des Patienten	56	2.13.3	Chirurgisches Nahtmaterial	89
2.6.1	Puls	56			
2.6.2	Blutdruck	57			
2.6.3	Temperatur	58			
2.6.4	Atmung	58			
2.6.5	Vigilanz (Bewusstsein)	58			
2.7	Allmorgendliche Kontrolle des OP-Saals	59			
2.8	Präoperative Springertätigkeit	60			
2.8.1	Grundlagen der Springertätigkeit	60			
2.8.2	Grundvoraussetzungen für eine effiziente Springertätigkeit	60			

3	Instrumentiertätigkeit allgemein/ Instrumentenkunde	97	4.9	Krankheitsbilder und Therapien: Leber	129
	Egbert Stanka und Dennis Müller		4.9.1	Hepatitis (akut und chronisch)	129
3.1	Instrumentiertätigkeit allgemein	97	4.9.2	Ikterus und Cholestase (Exkurs)	129
3.1.1	Richten der Instrumentensiebe und Einmalmaterialien	98	4.9.3	Leberzirrhose	130
3.1.2	Kontrolle der Instrumente und Geräte	100	4.9.4	Portale Hypertension	130
3.1.3	Kommunikation Instrumentierende/Springer	101	4.9.5	Leberabszess	131
3.1.4	Umgang mit Präparaten und Implantaten	101	4.9.6	Gutartige Lebertumoren	131
3.1.5	Sterilizonen	101	4.9.7	Echinokokkuszyste	132
3.1.6	Postoperative Versorgung von Instrumenten	102	4.9.8	Bösartige Erkrankungen der Leber (Leberzellkarzinom und Lebermetastasen)	133
3.1.7	Dokumentation	102	4.9.9	Traumatische Leberverletzung	133
3.1.8	Gesetzliche Standards, Richtlinien und Empfehlungen	102	4.10	Anatomie und Physiologie der Gallenwege und Gallenblase	134
3.2	Instrumentenkunde	103	4.10.1	Gallenblase	134
3.2.1	Historie und Definition Instrument im medizinischen Gebrauch	103	4.10.2	Gallenwege	134
3.2.2	Materialien für medizinische/chirurgische Instrumente	104	4.11	Krankheitsbilder und Therapien: Gallenwege und Gallenblase	134
3.2.3	Einteilung und Benennung von chirurgischen Instrumenten	104	4.11.1	Cholelithiasis, Cholezystolithiasis und Choledocholithiasis	134
3.2.4	Allgemeiner Aufbau medizinischer Instrumente ...	106	4.11.2	Cholezystitis und Cholangitis	137
3.2.5	Allgemeines zu Instrumenten	108	4.11.3	Choledochus- und, Papillenkarzinom	138
4	OTA in der Allgemein- und Viszeralchirurgie	109	4.12	Anatomie und Physiologie der Milz	138
	Marie Zimmermann und Leo Strotmann		4.13	Krankheitsbilder und Therapien: Milz	139
4.1	Gastrointestinaltrakt, Ober- und Unterbauch ...	110	4.13.1	Splenomegalie	139
4.2	Anatomie und Physiologie des Ösophagus	110	4.13.2	Milzruptur	140
4.3	Krankheitsbilder und Therapien: Ösophagus	112	4.14	Anatomie und Physiologie: Bauchspeicheldrüse (Pankreas)	141
4.3.1	Ösophagusdivertikel/Zenker-Divertikel	112	4.15	Krankheitsbilder und Therapien: Pankreas	141
4.3.2	Achalasie	113	4.15.1	Pankreatitis	141
4.3.3	Refluxkrankheit/Refluxösophagitis	113	4.15.2	Pankreastumoren	143
4.3.4	Ösophagustumoren	114	4.16	Anatomie und Physiologie: Dickdarm und Rektum	145
4.4	Anatomie und Physiologie des Diaphragmas ...	116	4.17	Krankheitsbilder und Therapien: Dickdarm	146
4.5	Krankheitsbilder und Therapien: Diaphragma ...	117	4.17.1	Divertikulose und Divertikulitis	146
4.5.1	Zwerchfellhernien	117	4.17.2	Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (CED) II	149
4.6	Anatomie und Physiologie des Magens und Dünndarms	118	4.17.3	Kolorektales Karzinom (KRK)	150
4.6.1	Magen	118	4.18	Krankheitsbilder und Therapien: Enddarm und Anus	156
4.6.2	Peritoneum	118	4.18.1	Hämorrhoiden	156
4.6.3	Dünndarm	119	4.18.2	Analfissur akut/chronisch	157
4.6.4	Mesenterium	119	4.18.3	Analabszess und Analfistel	158
4.7	Krankheitsbilder und Therapien: Magen und Dünndarm	120	4.18.4	Analvenenthrombose	159
4.7.1	Ulkuskrankheit (Magen)	120	4.18.5	Marisken	159
4.7.2	Magenkarzinom (Magen)	123	4.18.6	Kondylome	159
4.7.3	Meckel-Divertikel (Dünndarm)	125	4.18.7	Anal- und Rektumprolaps	159
4.7.4	Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (CED) (Dünndarm)	125	4.18.8	Analkarzinom	160
4.8	Anatomie und Physiologie der Leber	127	4.18.9	Sinus pilonidalis/Steißbeinfistel	160
			4.19	Krankheitsbilder und Therapien: akutes Abdomen	161
			4.19.1	Pathogenese	161

4.19.2	Symptomatik	161	5.4.4	Ovarialkarzinom	197
4.19.3	Therapie	161	5.5	Krankheitsbilder und Therapien: Vulva und Vagina	198
4.19.4	Appendizitis	162	5.5.1	Condylomata acuminata	198
4.19.5	Ileus	163	5.5.2	Vulvakarzinom und Vorstufen	199
4.19.6	Divertikulitis	164	5.5.3	Vaginalkarzinom und Vorstufen	199
4.20	Anatomie und Physiologie der Schilddrüse und Nebenschilddrüse	166	5.5.4	Bartholin-Zyste/Empyem	200
4.21	Krankheitsbilder und Therapien: Schilddrüse	167	5.6	Krankheitsbilder und Therapien: Mamma	200
4.21.1	Hypothyreose	167	5.6.1	Mastitis	200
4.21.2	Hyperthyreose	167	5.6.2	Gutartige Raumforderungen der Brust: Fibroadenome, Zysten, fibrös-zystische Mastopathie, Papillome	201
4.21.3	Schilddrüsenknoten	168	5.6.3	Mammakarzinom und Vorstufen	201
4.21.4	Struma	168	5.7	Sonstige Krankheitsbilder und Therapien in der Gynäkologie	203
4.21.5	Autoimmunerkrankung	169	5.7.1	Endometriose	203
4.21.6	Schilddrüsentumoren	169	5.7.2	Senkung und Harninkontinenz	204
4.21.7	Hyperparathyreoidismus	170	5.7.3	Sterilitätstherapie	205
4.21.8	Hypoparathyreoidismus	170	5.8	Geburtshilfliche Krankheitsbilder und Therapien	207
4.22	Anatomie, Krankheitsbilder und Therapien: Hernien	173	5.8.1	Cerclage/totaler Muttermundverschluss	207
4.22.1	Hernia inguinalis (indirekte und direkte Leistenhernie)	173	5.8.2	Kaiserschnitt (Sectio caesarea) und mögliche Indikationen	208
4.22.2	Narbenhernie	176	5.8.3	Manuelle Nachtastung/Plazentalösung	209
4.22.3	Hernia umbilicalis (Nabelhernie)	177	5.9	Grundsätzliche operative Ansätze in der Gynäkologie	210
4.22.4	Hernia femoralis (Schenkelhernie)	177	5.9.1	Hysteroskopie, fraktionierte Abrasion	210
4.22.5	Hernia epigastrica (epigastrische Hernie)	178	5.9.2	Laparoskopie	210
4.23	Fachspezifische Positionierungen	178	5.9.3	Laparotomie	211
4.23.1	Grundsätze zur Patientenpositionierung in der Allgemeinchirurgie	178	5.9.4	Hysterektomie	212
4.23.2	Positionierungsvorbereitung	178	5.9.5	Brustamputation	213
4.23.3	Positionierungsvorgang	179	5.9.6	Abortkürettage	214
4.23.4	Eingriffsspezifische Patientenpositionierung	179	5.9.7	Axilläre Lymphonodektomie	214
4.24	Fachspezifische Abdecksysteme	185	5.9.8	Brusterhaltende Operation mit Sentinel-Node-Biopsie	215
4.24.1	Allgemeine Informationen zum Umgang mit Abdecksystemen	186	5.9.9	Cerclage, totaler Muttermundverschluss (TMV)	215
5	OTA in der Gynäkologie und Geburtshilfe	189	5.9.10	Explorativlaparotomie	216
	Sebastian Häusler		5.9.11	Hysteroskopie mit fraktionierter Abrasio	216
5.1	Einleitung	190	5.9.12	Inguinale Lymphonodektomie	217
5.2	Anatomie des Genitales der Frau und der Brust	190	5.9.13	Vordere/hintere Plastik, Kolporrhaphia anterior/posterior	217
5.3	Krankheitsbilder und Therapien: Gebärmutter	190	5.9.14	Konisation	218
5.3.1	Myome	190	5.9.15	Laparoskopie (Bauchspiegelung)	218
5.3.2	Polypen	191	5.9.16	Totale laparoskopische Hysterektomie (TLH)	219
5.3.3	Endometriumphyperplasie	192	5.9.17	Laparoskopische suprazervikale Hysterektomie (LASH)	220
5.3.4	Endometriumkarzinom	192	5.9.18	Marsupialisation	220
5.3.5	Zervikale intraepitheliale Neoplasien (CIN)	193	5.9.19	Sectio caesarea (Kaiserschnitt)	221
5.3.6	Zervixkarzinom	194	5.9.20	Tension-free Vaginal Tape (TVT)	221
5.3.7	Abort	195	5.9.21	Vaginale Hysterektomie	222
5.4	Krankheitsbilder und Therapien: Ovarien und Eileiter	196	5.9.22	Vulvektomie mit Sentinel-Node-Biopsie	222
5.4.1	Zysten/Sactosalpinx	196	5.10	Fachspezifische Positionierungen	223
5.4.2	Adnexitis	196	5.11	Fachspezifische Abdecksysteme	223
5.4.3	Extrauterin gravidität	197			

6	OTA in der Urologie	225	7.2	Degenerative Erkrankungen an Knochen und Gelenken der oberen Extremität und deren Therapien	261
	Ingmar Hellhoff				
6.1	Anatomie und Physiologie des Urogenitaltrakts	225	7.2.1	Omarthrose	261
6.1.1	Harnorgane	225	7.3	Degenerative Erkrankungen an Knochen und Gelenken der unteren Extremitäten und deren Therapien	262
6.1.2	Männliche Geschlechtsorgane	228	7.3.1	Koxarthrose	262
6.2	Krankheitsbilder und Therapien: Niere und Nebenniere	229	7.3.2	Gonarthrose	263
6.2.1	Operative Zugangswege	229	7.4	Verletzungen an Gelenken und Bandapparat der oberen Extremität und deren Therapien	264
6.2.2	Nierentumoren	231	7.4.1	Distale Bizepssehnenruptur	264
6.2.3	Nierenbeckentumor	233	7.4.2	Rotatorenmanschettenruptur	266
6.2.4	Nierenzysten	234	7.4.3	Karpaltunnelsyndrom	267
6.2.5	Nierensteine	234	7.5	Verletzungen an Gelenken und Bandapparat der unteren Extremität und deren Therapien	268
6.2.6	Harnstauungsniere und Hydronephrose	236	7.5.1	Achillessehnenruptur	268
6.2.7	Nierenverletzungen	236	7.5.2	Kreuzbandruptur	269
6.2.8	Nebennierentumoren	237	7.6	Grundprinzipien der Frakturbehandlung	270
6.3	Krankheitsbilder und Therapien: Harnleiter	237	7.6.1	Statische Frakturspaltkompression	270
6.3.1	Harnleitersteine	237	7.6.2	Dynamische Frakturspaltkompression	271
6.3.2	Harnleiterengen	237	7.7	Frakturen an den oberen Extremitäten und deren Therapien	271
6.3.3	Harnleitertumoren	239	7.7.1	Klavikulafraktur	271
6.3.4	Harnleiterverletzungen	239	7.7.2	Akromioklavikulargelenkfraktur	272
6.4	Krankheitsbilder und Therapien: Harnblase	239	7.7.3	Humerusschaftfraktur	273
6.4.1	Blasentumoren	239	7.7.4	Olekranonfraktur	274
6.4.2	Blasensteine	241	7.7.5	Distale Radiusfraktur	276
6.4.3	Harnblasenverletzungen	242	7.8	Frakturen an den unteren Extremitäten und deren Therapien	276
6.5	Krankheitsbilder und Therapien: Harnröhre	242	7.8.1	Beckenringfraktur	276
6.5.1	Harnröhrenstrikturen	242	7.8.2	Schenkelhalsfraktur	277
6.5.2	Harnröhrentumoren	243	7.8.3	Sprunggelenkfraktur	279
6.6	Krankheitsbilder und Therapien: Prostata	243	7.8.4	Femurschaftfraktur	280
6.6.1	BPE (benigne Prostatavergrößerung)	243	7.8.5	Tibiakopffraktur	280
6.6.2	Prostatakarzinom	245	7.9	Frakturen an der Wirbelsäule und deren Therapien	281
6.7	Krankheitsbilder und Therapien: Penis	246	7.9.1	Wirbelkörperfraktur	281
6.7.1	Phimose	246	7.10	Implantate der Traumatologie und Orthopädie	283
6.7.2	Frenulum breve	246	7.10.1	Schrauben	283
6.8	Krankheitsbilder und Therapien: Hoden und Nebenhoden	246	7.10.2	Platten	283
6.8.1	Hodentorsion	246	7.10.3	Marknagelssysteme	283
6.8.2	Hydrozele	247	7.10.4	Endoprothetik	284
6.8.3	Spermatozele	247	7.11	Fachspezifische Patientenpositionierung	284
6.8.4	Sterilisation des Mannes (Vasektomie)	247	7.12	Fachspezifische Abdecksysteme	285
6.8.5	Hodenhochstand	248			
6.8.6	Keimzelltumoren des Hodens	249			
6.9	Fachspezifische Positionierung	249			
6.10	Fachspezifische Abdecksysteme	249			
7	OTA in der Orthopädie und Traumatologie ..	251	8	OTA in der Handchirurgie	287
	Simone Kastl			Antje Bischoff	
7.1	Anatomie und Physiologie des menschlichen Muskel- und Knorpelsystems	251	8.1	Anatomie und Physiologie der Hand	287
7.1.1	Der Knochen	252	8.2	Weichteilverletzungen der Hand und deren Therapien	288
7.1.2	Die Skelettmuskulatur	256	8.2.1	Beugesehnenverletzungen	288

8.2.2	Strecksehnenverletzungen	290	10.3	Koronare Herzkrankheit (KHK) und deren Therapien	330
8.2.3	Verletzungen von Gefäßen der Hand	291	10.3.1	Pathogenese	330
8.2.4	Verletzungen von Nerven der Hand	292	10.3.2	Symptomatik	330
8.3	Degenerative Krankheitsbilder der Hand und deren Therapien	292	10.3.3	Therapie	331
8.3.1	Sehnenerkrankungen	292	10.3.4	OP-Verfahren (Coronary Artery Bypass Graft – CABG)	331
8.3.2	Arthrose und Arthritis	293	10.3.5	OP-Verfahren (Off-Pump Coronary Artery Bypass, OPCAB)	335
8.4	Entzündliche Krankheitsbilder der Hand und deren Therapien	294	10.4	Aortenklappenfehler (Vitien) und deren Therapien	336
8.4.1	Karpaltunnelsyndrom	294	10.4.1	Pathogenese	336
8.4.2	Kubitaltunnelsyndrom (Sulcus-ulnaris-Syndrom)	295	10.4.2	Symptomatik	336
8.4.3	Phlegmonen	295	10.4.3	Therapie	336
8.4.4	Panaritium	296	10.4.4	OP-Verfahren (Aortenklappenersatz)	337
8.5	Frakturen der Hand und deren Therapien	297	10.5	Mitralklappenfehler (Vitien) und deren Therapien	338
8.5.1	Frakturen der Finger	297	10.5.1	Pathogenese	338
8.5.2	Frakturen der Mittelhandknochen	297	10.5.2	Symptomatik	339
8.5.3	Frakturen der Handwurzelknochen	299	10.5.3	Therapie	339
8.6	Spezielle Erkrankungen der Hand und deren Therapien	300	10.5.4	OP-Verfahren (Mitralklappenersatz)	339
8.6.1	Dupuytren-Kontraktur	300	10.6	Septumdefekte und deren Therapie	342
8.7	Fachspezifische Positionierung	301	10.6.1	Pathogenese	342
8.8	Fachspezifische Abdecksysteme	302	10.6.2	Symptomatik	345
9	OTA in der Gefäßchirurgie	303	10.6.3	Therapie	346
	Dominik Peter		10.6.4	OP-Verfahren (Verschluss eines VSD)	347
9.1	Anatomie und Physiologie des menschlichen Gefäßsystems	303	10.7	Anatomie und Physiologie des Thorax	350
9.2	Krankheitsbilder und Therapien: Aorta	304	10.8	Lungentumoren und deren Therapien	351
9.2.1	Abdominales Aortenaneurysma (Bauch aortenaneurysma, AAA)	304	10.8.1	Pathogenese	352
9.3	Krankheitsbilder und Therapien: Karotiden	310	10.8.2	Symptomatik	352
9.3.1	Extrakranielle Karotisstenose	310	10.8.3	Therapie	352
9.4	Krankheitsbilder und Therapien: periphere Gefäßsysteme	314	10.9	Fachspezifische Positionierung	354
9.4.1	Periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)	314	10.10	Fachspezifische Abdecksysteme	355
9.4.2	Varikosis	318	11	OTA in der HNO-Heilkunde	357
9.5	Dialysezugänge	322		Thomas Gehrke	
9.6	Fachspezifische Positionierung	325	11.1	Besonderheiten bei Operationen im HNO-Gebiet	357
9.7	Fachspezifische Abdecksysteme	326	11.2	Krankheitsbilder und Therapien: Ohr	357
10	OTA in der Herz- und Thoraxchirurgie	327	11.2.1	Spezielle Instrumente	357
	Dennis Müller		11.2.2	Anatomie und Physiologie des Ohres	358
10.1	Anatomie und Physiologie des Herzens	327	11.2.3	Akute Entzündungen des Ohres und deren Therapie	358
10.2	Herzrhythmusstörungen und deren Therapien	328	11.2.4	Chronische Erkrankungen des Ohres und deren Therapie	359
10.2.1	Pathogenese	328	11.2.5	Tumorerkrankungen des Ohres und deren Therapie	359
10.2.2	Symptomatik	329	11.2.6	Traumata des Ohres und deren Therapie	359
10.2.3	Therapie	329	11.2.7	Implantierbare Hörgeräte	360
10.2.4	Schrittmacherimplantate	329	11.2.8	Fachspezifische Positionierung und Abdecksysteme	360
10.2.5	OP-Verfahren (Zweikammer-Schrittmacherimplantation)	329			

11.3	Krankheitsbilder und Therapien: Nase und Nasennebenhöhlen	361	12.3.2	Spezielle Instrumente und Positionierung in der LKGSS-Chirurgie	374
11.3.1	Spezielle Instrumente und Positionierung	361	12.4	Kieferfehlstellungen (Dysgnathien) und deren Therapien	374
11.3.2	Anatomie und Physiologie der Nase und Nasennebenhöhlen	361	12.4.1	Operatives Vorgehen bei der Dysgnathiechirurgie	374
11.3.3	Akute Entzündungen der Nase und deren Therapie	362	12.4.2	Spezielle Instrumente und Positionierung für die Dysgnathiechirurgie	375
11.3.4	Chronische Krankheitsbilder der Nase und deren Therapie	362	12.5	Kiefer- und Gesichtsfrakturen und deren Therapien	375
11.3.5	Plastische und funktionelle Operationen der Nase	362	12.5.1	Frakturen des Mittelgesichts	375
11.3.6	Tumorerkrankungen der Nase und deren Therapie	362	12.5.2	Frakturen des Unterkiefers	375
11.3.7	Traumata der Nase und deren Therapie	363	12.5.3	Atypische Frakturen	375
11.3.8	Fachspezifische Positionierung und Abdecksysteme	363	12.5.4	Spezielle Instrumente und Positionierung in der Gesichtstraumatologie	376
11.4	Krankheitsbilder und Therapien: Hals, Rachen und Kehlkopf	363	12.6	Erkrankungen von Mundhöhle und Hals und deren Therapien	376
11.4.1	Spezielle Instrumente für Hals, Rachen und Kehlkopf	363	12.6.1	Mundschleimhautveränderungen	376
11.4.2	Anatomie und Physiologie von Hals, Rachen und Kehlkopf	364	12.6.2	Orales Plattenepithelkarzinom	376
11.4.3	Akute Entzündungen von Hals, Rachen und Kehlkopf	365	12.6.3	Transplantate	377
11.4.4	Chronische Krankheitsbilder von Hals, Rachen und Kehlkopf	365	12.6.4	Spezielle Instrumente und Positionierung für kombinierte Mundhöhlen und Halseingriffe ...	377
11.4.5	Tumorerkrankungen und deren Therapie	366	12.7	Fachspezifische Positionierungen	378
11.4.6	Traumata/Notfälle und deren Therapie	366	12.8	Fachspezifische Abdecksysteme	378
11.4.7	Fachspezifische Positionierung und Abdecksysteme	367			
12	OTA in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (MKG)	369	13	OTA in der plastischen und Wiederherstellungschirurgie	381
	Urs Müller-Richter			Dennis Müller und Antje Bischoff	
12.1	Anatomie und Physiologie der MKG	370	13.1	Anatomie und Physiologie	381
12.1.1	Mundhöhle	370	13.1.1	Aufbau der menschlichen Haut	381
12.1.2	Zähne	370	13.1.2	Funktionen der Haut	382
12.1.3	Gesichtsschädel, Ober- und Unterkiefer	370	13.1.3	Bestandteile der Hautschichten	382
12.1.4	Kieferfehlstellungen	371	13.1.4	Sensorik der Haut	383
12.1.5	Lippen-Kiefer-Gaumen-Segel-Spalten	371	13.1.5	Hautanhangsgebilde	384
12.2	Orale Chirurgie (zahnärztliche Chirurgie)	372	13.2	Krankheitsbild Lipödem und die Therapie	384
12.2.1	Zahnentfernungen und Wurzelspitzenresektionen	372	13.2.1	Operationstechnik: Liposuktion (Fettabsaugung)	384
12.2.2	Knochenchirurgie	373	13.3	Grundlagen des Knochen- und Weichteilgewebeersatzes	385
12.2.3	Zahnärztliche Implantologie	373	13.3.1	Weichteilgewebeersatz	385
12.2.4	Weichgewebsinfektionen und Abszesse	373	13.3.2	Knochenersatz	388
12.2.5	Spezielle Instrumente und Positionierung in der Oralchirurgie	373	13.4	Chronische Erkrankungen mit Auswirkung auf die Ästhetik und Funktionalität und deren Therapien	388
12.3	Fehlbildungen im Kopf-Hals-Bereich und deren Therapien: Lippen-Kiefer- Gaumen-Segel-Spalten	374	13.4.1	Spalthautentnahme und Transplantation	388
12.3.1	Primäroperationen bei LKGSS	374	13.4.2	Vollhautentnahme und Transplantation	389
			13.4.3	Gestielte Lappenplastik am Unterarm	390
			13.5	Unzufriedenheit mit Größe und Form der Brust	391
			13.5.1	Operationstechnik: Mammaaugmentation	391
			13.5.2	Operationstechnik: Mastopexie	392
			13.5.3	Operationstechnik: Mammarekonstruktion	393

13.6	Unzufriedenheit mit dem Erscheinungsbild nach Gewichtsabnahme	395	15.6.2	Symptomatik	424
13.6.1	Operationstechnik: Body-Lift (Ganzkörperstraffung, untere zirkuläre Rumpfstraffung)	395	15.6.3	Therapie	424
13.7	Fachspezifische Positionierung	396	15.7	Morbus Hirschsprung und dessen Therapien	425
13.8	Fachspezifische Abdecksysteme	396	15.7.1	Pathogenese	425
14	OTA in der Neurochirurgie	397	15.7.2	Symptomatik	425
	<i>Carola Dargel-Lapp und Elfi Vogel</i>		15.7.3	Therapie	426
14.1	Anatomie und Physiologie	397	15.8	Bauchwanddefekte und deren Therapien	426
14.1.1	Kopf und Gehirn	397	15.8.1	Pathogenese	426
14.1.2	Nervensystem	398	15.8.2	Symptomatik	426
14.1.3	Wirbelsäule	400	15.8.3	Therapie	427
14.2	Verletzungen und deren Therapien: Schädel und Gehirn	403	15.9	Ösophagusatresie und deren Therapien	428
14.2.1	Schädel-Hirn-Trauma (SHT)	403	15.9.1	Pathogenese	428
14.2.2	Intrakranielle Blutungen	407	15.9.2	Symptomatik	428
14.3	Fehlbildungen und deren Therapien: Schädel und Gehirn	408	15.9.3	Therapie	428
14.3.1	Gehirntumoren	408	15.10	Analatresie und deren Therapien	429
14.3.2	Aneurysmen	409	15.10.1	Pathogenese	429
14.4	Hydrozephalus	410	15.10.2	Symptomatik	429
14.5	Degenerative Erkrankungen und deren Therapien: Wirbelsäule	411	15.10.3	Therapie	429
14.5.1	Spinalkanalstenose	411	15.11	Fachspezifische Positionierung	430
14.5.2	Bandscheibenvorfall	412	15.12	Fachspezifische Abdecksysteme	431
14.5.3	OP-Verfahren (lumbale Bandscheibe [LW])	414	16	OTA in der Augenheilkunde	433
14.6	Traumatische Erkrankungen und deren Therapien: Wirbelsäule	415		<i>Sebastian Binger und Verena Joneleit</i>	
14.6.1	Kompressionsfraktur	415	16.1	Anatomie und Physiologie des Auges	433
14.6.2	Wirbelkörperfrakturen	416	16.2	Erkrankungen der Cornea (Hornhaut) und deren Therapien	434
15	OTA in der Kinderchirurgie	419	16.2.1	Keratokonius	434
	<i>Maren Schiel und Dennis Müller</i>		16.2.2	Ulcus corneae	435
15.1	Anatomie und Physiologie des Kindes	419	16.2.3	Fuchs-Endotheldystrophie	436
15.2	Kindliche Leistenhernien und deren Therapien	421	16.3	Erkrankungen der Lens (Linse) und deren Therapien	437
15.2.1	Pathogenese	421	16.3.1	Katarakt (sog. grauer Star)	437
15.2.2	Symptomatik	422	16.4	Erkrankungen des Augeninnendrucks und deren Therapien	438
15.2.3	Therapie	422	16.4.1	Glaukom (sog. grüner Star)	438
15.3	Nabelhernien und deren Therapien	422	16.5	Erkrankungen der Retina (Netzhaut) und deren Therapien	439
15.3.1	Pathogenese	423	16.5.1	Netzhautablösung (Amotio retinae)	440
15.3.2	Symptomatik	423	16.5.2	Epiretinale Gliose	440
15.3.3	Therapie	423	16.5.3	Altersbedingte Makuladegeneration (AMD)	441
15.4	Retentio testis	423	16.5.4	Diabetische Retinopathie	441
15.5	Invagination und deren Therapien	423	16.6	Fehlstellungen in der Sehachse und deren Therapien	441
15.5.1	Pathogenese	423	16.6.1	Strabismus	441
15.5.2	Symptomatik	424	16.7	Erkrankungen des Apparatus lacrimalis (Tränenapparat) und deren Therapien	442
15.5.3	Therapie	424	16.7.1	Tränenwegsstenose	443
15.6	Hypertrophe Pylorusstenose und deren Therapien	424	16.8	Erkrankungen der Palpebrae (Augenlider) und deren Therapien	443
15.6.1	Pathogenese	424	16.8.1	Blepharochalasis	443
			16.8.2	Entropium	444

16.8.3	Ektropium	444	18.4.5	Verbandlehre	463
16.8.4	Chalazion (Hagelkorn)	444	18.5	Bluttransfusionen	464
16.9	Generalistische Erkrankungen des Augeninnenraums und deren Therapien	444	18.5.1	Anatomie und Physiologie des Blutes	464
16.9.1	Endophthalmitis	444	18.5.2	Indikationen, Vorbereitung, Verabreichung von Blut und Blutprodukten	465
16.10	Anästhesieverfahren in der Ophthalmologie	445	18.6	Notfallequipment	465
16.10.1	Tropfanästhesie	445	18.7	Schockraum und Reanimation	466
16.10.2	Infiltrationsanästhesie	445	18.7.1	Schockraum	466
16.10.3	Retrobulbäranästhesie	445	18.7.2	Reanimation	466
16.10.4	Vollnarkose	446	18.7.3	Verletzungen des Thorax	467
16.11	Fachspezifische Positionierung	446	19	Bei der Diagnostik und Therapie im Tätigkeitsfeld der Endoskopie mitwirken	469
16.12	Fachspezifische Abdeckungssysteme	446		Markus Brand und Dennis Müller	
17	OTA in der Ex- und Transplantationschirurgie	447	19.1	Konzeptionelle Struktur einer Endoskopieabteilung	469
	Dennis Müller		19.2	Räumliche und apparative Ausstattung einer Endoskopieabteilung	469
17.1	Besonderheiten von Ex- und Transplantation	447	19.2.1	Untersuchungsraum	470
17.1.1	Verschiedene Fachgebiete	447	19.2.2	Endoskope	470
17.1.2	Springen und Instrumentieren	448	19.2.3	Aufbereitungsraum	472
17.2	Einstellung und Erwartungshaltung der OTA	449	19.2.4	Aufwachraum	472
II	Bei der medizinischen Diagnostik und Therapie mitwirken und ärztliche Anordnungen eigenständig durchführen	451	19.3	Organisation einer Endoskopieabteilung	472
18	Bei der Diagnostik und Therapie im Tätigkeitsfeld der Ambulanz/ Notfallaufnahme mitwirken	453	19.4	Sedierung in der Endoskopie	473
	Karl-Heinz Rorzyczka		19.5	Durchführung einer Ösophagogastroduodenoskopie (ÖGD)	473
18.1	Zentrale Notaufnahme (ZNA)	453	19.5.1	Indikationen	473
18.1.1	Personelle Struktur	453	19.5.2	Diagnostische Ösophagogastroduodenoskopie ...	473
18.1.2	Bauliche Gegebenheiten	454	19.5.3	Therapeutische Ösophagogastroduodenoskopie ..	476
18.1.3	Prozesse	454	19.6	Durchführung einer Koloskopie	481
18.1.4	ABCDE-Schema	455	19.6.1	Indikationen	481
18.2	Betreuung von Notfallpatienten	456	19.6.2	Durchführung einer Koloskopie – Beispiel Krebsvorsorgekoloskopie	481
18.2.1	Psychologie	456	19.7	Weiterführende Untersuchungstechniken	485
18.2.2	Der Notfallpatient	456	20	In der Anästhesie unterstützen	487
18.3	Pharmakologie in der ZNA	456		Daniel Röder	
18.3.1	Allgemeine Pharmakologie	456	20.1	Begriffserläuterungen	487
18.3.2	Darreichungsformen von Arzneimitteln	456	20.2	Geschichte der Anästhesie	487
18.3.3	Pharmakokinetik und Pharmakodynamik	457	20.3	Die Stellung der Anästhesiologie in der Krankenversorgung	488
18.3.4	Häufig eingesetzte Arzneimittel in der ZNA	457	20.4	Präoperative Anästhesievisite	488
18.3.5	Betäubungsmittelgesetz	459	20.5	Der Anästhesiearbeitsplatz	489
18.3.6	Medikamentenmissbrauch	459	20.5.1	Basisüberwachung	489
18.3.7	Vorbereitung und Durchführung von Medikamentengaben	460	20.5.2	Gefäßzugänge und erweitertes Monitoring	490
18.4	Grundlagen der Chirurgie	460	20.5.3	Anästhesiewagen	490
18.4.1	Wunden	460	20.5.4	Weitere Ausstattung	490
18.4.2	Wundheilung	462	20.6	Allgemeinanästhesie	491
18.4.3	Wundbehandlung	462	20.6.1	Vorgehen, Vorbereitung, Instrumente, Medikamente	491
18.4.4	Chirurgische Infektionen	462	20.6.2	Ablauf	492

20.6.3	Narkoseausleitung	493	22.3.2	Deutscher Berufsverband Anästhesietechnischer und Operationstechnischer Assistenz (ATA OTA)	518
20.6.4	Kindernarkose	493			
20.6.5	Intubation bei Aspirationsrisiko (Blitzintubation, Ileuseinleitung, Rapid Sequence Induction)	493			
20.6.6	Schwieriger Atemweg	493			
20.7	Regionalanästhesie	494	23	Ethische und gesellschaftliche Prinzipien Stéphane Itasse, Christian Hohm, Dennis Müller, Jürgen Floß und Jonas Weinzierl	523
20.7.1	Vorgehen	494	23.1	Ethische Prinzipien	523
20.7.2	Komplikationen	495	23.1.1	Herkunft und Bedeutung der Worte Ethik und Moral	523
20.8	Postanästhesiologische Überwachung	496	23.1.2	Entwicklung der Ethik (geschichtliche Aspekte)	523
20.9	Postoperative Schmerzbehandlung	496	23.1.3	Aufgaben der Ethik	526
20.10	Sicherheit in der Anästhesie	497	23.1.4	Grundfragen der Ethik	526
20.10.1	Patientenidentifikation	497	23.1.5	Ethik als praktische Wissenschaft	526
20.10.2	Medikamente	497	23.1.6	Ziele und Grenzen der Ethik	527
20.10.3	Strukturierte Patientenübergabe	497	23.2	Diversität und transkulturelle Kompetenz	527
20.11	Notfallmaßnahmen	498	23.2.1	Differenzierung	528
20.11.1	ABCDE-Schema	498	23.2.2	Individualisierung	528
20.11.2	Anaphylaktische Reaktion	498	23.3	Sterben und Tod	530
20.11.3	Koniotomie, Tracheotomie	498	23.3.1	Sterben im OP	530
			23.3.2	Phasen der Trauer nach Kübler-Ross	531
III	Interdisziplinäres und interprofessionelles Handeln verantwortlich mitgestalten	501	23.3.3	Sterbehilfe	532
			23.3.4	Sterbebegleitung	533
21	In Gruppen und Teams zusammenarbeiten Dennis Müller	503	23.3.5	Religion und Glaube	536
21.1	Soziale Rolle	503	24	Das eigene Lernen planen, durchführen und evaluieren Claudia Stahr	537
21.1.1	Rollentheorie	503	24.1	Rahmenbedingungen der OTA/ATA- Ausbildung	537
21.1.2	Rollenstress und Rollenkonflikte	504	24.1.1	Das ATA-OTA-Gesetz	537
21.2	Gruppe als System	506	24.1.2	Die Ausbildungs- und Prüfungsverordnung (APrV)	537
21.2.1	Aufbau und Entwicklung einer Gruppe	506	24.2	Entwicklung von Kompetenzen	538
21.2.2	Sozialer Einfluss	507	24.3	Lernen gestalten	538
21.3	Konfliktmanagement	508	24.4	Lernprozesse verstehen	538
21.3.1	Ärger und Wut	508	24.4.1	Voraussetzungen für den Aufbau neuronaler Netzwerke	539
21.3.2	Konflikte und Konfliktlösung	509	24.5	Rollen im Lernprozess	539
			24.6	Motiviert lernen	539
IV	Verantwortung für die Entwicklung der eigenen Persönlichkeit übernehmen, berufliches Selbstverständnis entwickeln und berufliche Anforderungen bewältigen	513	24.7	Lernen vorbereiten	540
			24.8	Vorlieben erkennen	540
22	Berufliches Selbstverständnis entwickeln Egbert Stanka und Dennis Müller	515	24.9	Lerninhalte zusammenfassen	541
22.1	Historie des Gesundheitsfachberufs im OP	515	24.10	Lernerfolg überprüfen	541
22.2	Etablierung des Berufsbildes OTA in Deutschland	516	24.11	Feedback	542
22.2.1	Staatliche Anerkennung und Bedeutung	516	24.12	E-Learning nutzen	542
22.2.2	Berufliche Weiterentwicklung	517	25	Auf die eigene Gesundheit achten Juliane Engel	545
22.3	Berufsorganisationen	517	25.1	Pathogenese und Salutogenese	545
22.3.1	Deutscher OTA-Schulträger- Verband e.V. (DOSV)	517	25.1.1	Pathogenese	545

25.1.2	Salutogenese	545	27.2	Werkzeuge des Qualitätsmanagements	584
25.1.3	Resilienz	546	27.2.1	Der PDCA-Zyklus	584
25.2	Gesundheit und Krankheit	546	27.2.2	Typische QM-Werkzeuge	584
25.3	Stress	547	27.2.3	Zertifizierungsverfahren	585
25.4	Ernährungslehre	547	27.3	Qualitätssicherung und -management im OP ...	586
25.4.1	Fette	548	27.3.1	Sicherheit von Medizinprodukten	586
25.4.2	Kohlenhydrate	549	27.3.2	Schutz des Patienten vor Verwechslungen	586
25.4.3	Eiweiß (Proteine)	549	27.3.3	Schutz des Patienten vor vermeidbaren Komplikationen	587
25.4.4	Vitamine	550	27.4	Risikomanagement im OP	587
25.4.5	Ballaststoffe	550			
25.4.6	Mineralstoffe	550	28	Betriebswirtschaftliche Grundlagen des Krankenhausbetriebes kennen	589
25.4.7	Wasser	550		Günther Leimberger	
25.5	Bewegungslehre – Kinästhetik im OP	550	28.1	Grundlagen wirtschaftlichen Arbeitens	589
V	Das eigene Handeln an rechtlichen Vorgaben und Qualitätskriterien ausrichten	553	28.1.1	Der Begriff der Wirtschaftlichkeit	589
26	Relevante rechtliche Regelungen kennen und anwenden		28.2	Die Kostenseite der Leistungserbringung	589
	Stefan Westerholt und Bernd Müller	555	28.2.1	Direkte und indirekte Kostenbestandteile	589
26.1	Grundlagen des Rechts	555	28.2.2	Variable und fixe Kosten	590
26.2	Basisverantwortungen der beruflichen Tätigkeit des OTA in Bezug zu anderen Berufen – Delegation	555	28.2.3	Darstellungsarten von Kosten	590
26.2.1	Direktions- bzw. Weisungsrecht des Arbeitgebers	555	28.2.4	Kostenauswertungen	590
26.3	Einführung in das Sozialrecht	557	28.3	Weitere Grundbegriffe aus der Betriebswirtschaft	592
26.3.1	Finanzierung der Sozialpolitik	558	28.3.1	Investitionen und Abschreibung	592
26.3.2	Die gesetzliche Krankenversicherung (SGB V)	558	28.4	Die Leistungsseite	592
26.3.3	Soziale Marktwirtschaft	561	28.4.1	Grundlagen des Betriebes von Einrichtungen des Gesundheitswesens, insbesondere von Krankenhäusern	592
26.3.4	Die gesetzliche Unfallversicherung SGB VII	562	28.4.2	Der Krankenhausbetrieb	592
26.4	Einführung in das Arbeitsrecht	562	28.4.3	Krankenhausfinanzierung	593
26.4.1	Allgemeines	562	28.5	Wirtschaftliche Planung	594
26.4.2	Begriff des Arbeitsrechts	563	28.6	Träger und Führungsstrukturen im Gesundheitswesen	594
26.4.3	Der Arbeitsvertrag	563	28.6.1	Träger von Gesundheitseinrichtungen	594
26.4.4	Tarifvertragsrecht	569	28.6.2	Führungsstrukturen	594
26.4.5	Betriebsverfassungsrecht	570	28.7	OP-Management	595
26.4.6	Arbeitskampfrecht	571	28.7.1	Grundlagen	595
26.4.7	Die wichtigsten Gesetze	571	28.7.2	OP-Management in der Praxis	595
26.5	Einführung in das Haftungsrecht	574	28.7.3	Führungsmodelle im OP	596
26.5.1	Allgemeines	574	28.7.4	Ökologie im OP	596
26.5.2	Haftungsarten	574	29	Berufliches Handeln im gesellschaftlichen Kontext gestalten	599
26.5.3	Haftungsgrundlagen	579		Stéphane Itasse	
26.5.4	Rechtliche Haftungsprüfung	581	29.1	Menschenrechte	599
26.6	Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)	581	29.2	Vereinte Nationen	599
27	Qualitäts- und Risikomanagement im OP kennen und anwenden	583	29.3	Europäische Union	600
	Günther Leimberger		29.4	Verfassungsrechtliche Grundlagen der Bundesrepublik Deutschland	601
27.1	Grundbegriffe des Qualitätsmanagements	583	29.5	Grundgesetz	601
27.1.1	Definition des Qualitätsbegriffs	583	29.6	Aufgaben des Staates	601

29.7	Staatsordnung der Bundesrepublik Deutschland	601	VII	In lebensbedrohlichen Krisen- und Katastrophensituationen zielgerichtet handeln	629
29.8	Ziele der Gewaltenteilung	602			
29.9	Aufgaben und Aufbau der Legislativorgane Bundestag und Bundesrat	602	32	In lebensbedrohlichen Krisen- und Katastrophensituationen zielgerichtet handeln	631
29.10	Gesetzgebungsverfahren	602		<i>Mareike Pusch und Dennis Müller</i>	
29.11	Exekutivaufgaben und Zusammensetzung der Bundesregierung	602	32.1	Notfallversorgung in Deutschland	631
29.12	Stellung des Bundeskanzlers	603	32.1.1	Notfallversorgung im präklinischen und klinischen Bereich	631
29.13	Funktion des Bundespräsidenten	603	32.1.2	Der Weg vom Unfallort in die Klinik	632
29.14	Bundesverfassungsgericht	603	32.1.3	Erstversorgung in der Notaufnahme	633
29.15	Politische Willensbildung in der repräsentativen Demokratie	603	32.1.4	Triage	633
29.16	Presse- und Meinungsfreiheit	604	32.1.5	Reanimation	634
29.16.1	Massenmedien und ihre Aufgaben	604	32.2	Katastrophenschutz	635
29.16.2	Medien als Instrument der Meinungsbildung	604	32.2.1	Katastrophenschutzmaßnahmen	635
29.16.3	Manipulation durch Medien	604	32.2.2	Patientenbetreuung im Katastrophenfall	635
			32.2.3	Kriseninterventions- und Notfallpläne	636
			32.2.4	Notstandsgesetze	637
VI	Mit Patientinnen und Patienten aller Altersstufen und deren Bezugspersonen kommunizieren und interagieren	607	VIII	Hygienische Arbeitsweisen umfassend beherrschen und beachten	639
30	Kommunikation	609	33	Hygienische Arbeitsweisen kennen und einüben	641
	<i>Dennis Müller</i>			<i>Olivia Uncrut, Jana Schürmann und Anna-Luise Schrader</i>	
30.1	Sprache	609	33.1	Allgemeine Hygiene	641
30.1.1	Medizinische Fachsprache	609	33.1.1	Grundlagen Krankheitserreger	642
30.2	Theorien, Modelle und Konzepte der Kommunikation	613	33.1.2	Infektion, Infektionsquellen, Übertragungswege und Eintrittspforten	647
30.2.1	Fünf Axiome der Kommunikation	613	33.1.3	Nosokomiale Infektionen	650
30.2.2	Vier-Schnäbel-und-Ohren-Modell	614	33.2	Organisation der Krankenhaushygiene	651
30.2.3	Transaktionsanalyse	615	33.2.1	Bauliche Anforderungen an die OP-Abteilung aus hygienischer Sicht	651
30.2.4	Klientenzentrierte Gesprächsführung	616	33.2.2	Infektionsschutzgesetz (IfSG)	654
31	Patienten fachkundig betreuen und begleiten	619	33.2.3	Rechtsverordnungen der Länder (LHygV)	655
	<i>Juliane Engel, Olivia Uncrut und Alexander Wilm</i>		33.2.4	Medizinprodukterecht-Durchführungsgesetz (MPDG) und Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV)	655
31.1	Wahrnehmung und Wahrnehmungsstörungen	619	33.2.5	Biostoff- und Gefahrstoffverordnung (BioStoffV/GefStoffV)	656
31.2	Patientenbeobachtung	619	33.2.6	Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe (TRBA 250)	657
31.3	Persönlichkeitstheorien	620	33.2.7	Richtlinien und Empfehlungen	658
31.3.1	Psychosoziale Entwicklungstheorie	620	33.2.8	Hygieneplan	660
31.3.2	Psychosexuelle Entwicklungstheorie	620	33.3	Hygienische Arbeitsweisen	661
31.4	Umgang mit Menschen in unterschiedlichen Lebenssituationen im OP und den Funktionsabteilungen	620			
31.4.1	Der pädiatrische Patient	620			
31.4.2	Der Mensch im Alter	623			
31.4.3	Der suizidgefährdete Patient	625			
31.4.4	Abhängigkeitserkrankungen	626			

33.3.1	Maßnahmen zur Keimreduktion	661	34.3.3	Sicherung der Qualität angewandter Aufbereitungsprozesse	695
33.3.2	Individualhygiene	662	34.3.4	Aufbau- und Ablauforganisation	695
33.3.3	Händehygiene	663	34.3.5	Standardarbeits- und Standardverfahrensanweisungen	696
33.3.4	Arbeits-, Berufs-, Bereichs- und Schutzkleidung	667	34.3.6	Risikomanagement unter Berücksichtigung der Wirklichkeit (Wirtschaftlichkeit vs. Regelwerk)	697
33.3.5	Prävention postoperativer Wundinfektionen	673	34.4	Durchführung der Aufbereitung	701
33.3.6	Ein- und Ausschleusen in den OP-Bereich	674	34.4.1	Ablage nach Verwendung am Patienten und Transport	701
33.4	Erreger im OP	679	34.4.2	Aufbereitung nicht angewandter MP	702
33.4.1	Multiresistente Erreger	679	34.4.3	Aufbereitung verwendeter (kontaminierter) MP	703
33.4.2	MRSA	679	34.4.4	Aufbereitungsverfahren (manuell, teilmaschinell, maschinell)	705
33.4.3	MRGN	679	34.4.5	Packbereich/reiner Bereich (reine Seite der AEMP)	709
33.4.4	Coronavirus	679	34.5	Sterilisation/Sterilisationsverfahren – Sterilisatoren Be-/Entladezone/sterile Seite AEMP	711
33.4.5	Tuberkulose	680	34.5.1	Dampfsterilisation für thermostabile MP	712
33.4.6	HIV	680	34.5.2	Niedertemperatursterilisationsverfahren für thermolabile MP	715
33.4.7	Hepatitis	680	34.5.3	Kennzeichnung der Sterilgutverpackung	716
34	Aufbereitung von Medizinprodukten (MP) im Tätigkeitsfeld der AEMP/ZSVA <i>Bruno Amann, Thomas Fengler</i>	685	34.5.4	Freigabe der sterilen MP/Chargenkontrolle/ Prozessparameterkontrolle	717
34.1	Einführung	685	34.5.5	Nichtfreigabe der nicht sicher sterilen bzw. unsterilen MP	717
34.2	Regelwerk	686	34.5.6	Dokumentation	718
34.2.1	Grundsätzliches, Definitionen, Verantwortung	686	34.6	Transport und Lagerung	718
34.2.2	Regulatorische Bedingung für die Aufbereitung	686	34.6.1	Transport (Definition und Festlegung)	718
34.2.3	Europäische Medizinprodukteverordnung (MDR)	687	34.6.2	Lagerung (Dauer, Bedingungen)	719
34.2.4	Medizinproduktegesetz (MPG), Medizinprodukte-recht-Durchführungsgesetz (MPDG) und Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV)	687	Register		721
34.2.5	Empfehlung der KRINKO 2012 und Aktualisierungen	687			
34.2.6	Relevante Normen	688			
34.2.7	Nationale Verordnung (Biostoffverordnung, technische Richtlinien, Unfallverhütung)	689			
34.3	Risikobewertung und Einstufung von MP vor der Beschaffung und Aufbereitung	690			
34.3.1	Angaben der Hersteller zur Aufbereitung von MP (DIN EN ISO 17664:2017)	690			
34.3.2	Validierung der Prozessschritte Reinigung, Desinfektion, Verpackung, Sterilisation	693			

2.4 Katheterisierung des Patienten

Alexander Wilm und Dennis Müller

DEFINITION

Unter einer **Katheterisierung** versteht man die unterstützende Ableitung des Urins eines Patienten aus der Harnblase unter Zuhilfenahme eines Instruments, dem Katheter.

Es gibt zwei Möglichkeiten, einen Blasenkatheter einzubringen, um eine kontinuierliche Harnableitung zu gewährleisten. Zum einen, die Anlage eines Blasenkatheters über die Harnröhre, die sog. **transurethrale Blasenkatheteranlage**. Die zweite Möglichkeit ist eine Anlage über die Bauchdecke, ein sog. **suprapubischer Blasenkathe-ther**, welcher über die Bauchdecke in die Blase eingestochen wird, dies erfolgt meist im Rahmen einer Operation und wird von ärztlichen Mitarbeitern durchgeführt.

Man unterscheidet grundsätzlich zwei verschiedene Arten der Katheter, die je nach Indikation ausgeführt werden. Es gibt **Einmal-katheter**, die unmittelbar nach Entleerung der Harnblase wieder entfernt werden, und **Dauerkatheter** (> Kap. 2.14), die mittels eines blockbaren Ballons in der Harnblase verbleiben und kontinuierlich den Urin ableiten. Die Einbringung des Katheters erfolgt in beiden Fällen identisch.

MERKE

Da eine Katheterisierung immer das Einbringen eines Fremdkörpers in das Körpersystem des Patienten bedeutet, ist gerade die Indikation zur Dauerkatheterisierung streng zu stellen. Nutzen und Gefahren sind hier gegeneinander abzuwiegen. In der Regel sprechen zu erwartende Operationszeiten von mind. zwei Stunden und/oder Eingriffe in näherer Umgebung der Harnblase, bei denen eine gefüllte Blase hinderlich wirkt, für die Anlage. Die endgültige Entscheidung trifft immer der Operateur.

Die Blasenkatheteranlage im OP erfolgt i. d. R. erst, nachdem der Patient narkotisiert wurde. Ausnahmen wären Notsituationen. Im Rahmen dieser Blasenkatheteranlage ist unbedingt die Intimsphäre des Patienten zu wahren. Auch darf eine Anlage nur erfolgen, wenn folgende Kontraindikationen ausgeschlossen werden können:

- Harnröhrenstrikturen
- Entzündungen an der Urethra, Prostata und den Nebenhoden
- Verletzungen der Harnröhre, z. B. Einrisse

2.4.1 Benötigte Materialien zur Katheterisierung

Um eine Blasenkatheteranlage fachgerecht ausführen zu können werden folgende Materialien benötigt:

- **Blasenverweilkatheter** in der sterilen Umverpackung (> Kap. 2.13.1).
- **Katheterbeutel** evtl. mit Stundenmesssystem.
- In den meisten Abteilungen werden standardisierte **Kathetersets** verwendet (> Abb. 2.17).



Abb. 2.17 Inhalt eines Kathetersets [K115]

Sollte ein Katheterset nicht verfügbar sein, werden folgende Materialien benötigt:

- Schleimhautdesinfektionsmittel.
- 2 Paar sterile Einweghandschuhe, das zweite Paar Handschuhe wird zur Katheterisierung des Mannes benötigt.
- Sterile Arbeitsunterlage ca. 70 × 70 cm.
- Flüssigkeitsundurchlässiges Unterlegtuch bzw. Saugtuch als Nässeschutz (> Kap. 2.4.3 und > Kap. 2.4.4)
- Urinauffangschale mit Graduierung.
- Lochtuch.
- Einwegpinzette zur Durchführung der Desinfektion oder der Einlage des Katheters.
- 5–6 Tupfer, pflaumengroß.
- Gleitmittel, evtl. in Kombination mit Lokalanästhetikum, z. B. Instillagel.
- Einzelspritze 10 ml mit Aqua inieciabilia zum Blocken des Katheters.

2.4.2 Vorbereitung der Katheterisierung

Der Patient sollte zur Katheterisierung auf den Rücken gelagert werden, bei der Katheterisierung einer Frau ist es hilfreich, wenn die Beine etwas angehoben und gespreizt werden. Idealerweise unterstützt Sie ein/e Kollege/in und sichert die Beine der Patientin. Falls kein/e Kollege/in zur Verfügung steht, ist es hilfreich, wenn Sie die Fußinnenflächen der beiden Füße gegeneinander lagern und so die Beine einen Widerstand erfahren und in der gespreizten Position verbleiben. Diese Positionierung darf nur angewandt werden, wenn keine Schädigungen an Knien und Hüften bestehen und das Herabfallen eines der Beine sicher vermieden werden kann. Die Einbringung eines Polsters unterhalb des Beckens kann evtl. weitere Hilfestellung bei der Katheterisierung von Frauen bieten. Ein kleiner Beistelltisch zum Richten der Materialien ist sehr sinnvoll. Die Patientin sollte auf einem wasserundurchlässigen Tuch bzw. einem Saugtuch gelagert werden.

Der Materialvorbereitung sollte unbedingt eine hygienische Händedesinfektion vorausgegangen sein. Das Anziehen einer Schutzschürze zum Eigenschutz empfiehlt sich. Als nächstes empfiehlt es sich, das Katheterset aus der Umverpackung zu nehmen und die Innenverhüllung auf der Arbeitsfläche auszubreiten. Jetzt werden alle benötigten Materialien geöffnet und so drapiert, dass sie einfach mit einer Hand zu erreichen sind.

2.4.3 Durchführung der Katheterisierung bei einer Frau

- Durchführung einer hygienischen Händedesinfektion.
- Anziehen der sterilen Handschuhe, beim Vorgang ohne Pinzette sollte ein zweiter steriler Handschuh angezogen werden, welcher nach der Desinfektion abgeworfen wird.
- Genitalbereich mit dem nach unten geöffnetem Schlitztuch abdecken.
- Mit einer Hand die Labien (äußere und innere Schamlippen) spreizen und Spreizhaltung beibehalten, bis der Katheter eingeführt ist.
- Mit der Pinzette und je einen Tupfer von der Harnröhrenöffnung zur Symphyse (Schamfuge) in Richtung Anus desinfizieren.
- Mit dem letzten Tupfer nur die Harnröhrenöffnung desinfizieren.

1 Patientin flach auf dem Rücken positionieren (Oberkörper kann ggf. leicht erhöht sein), evtl. Becken durch Unterlegen eines Kissens anheben; Knie anwinkeln und Beine spreizen lassen

2 Bei den handelsüblichen Kathetersets die oben liegende Schutzunterlage sowie das Lochtuch vorsichtig entnehmen, ohne die sterile Fläche oder die übrigen Materialien mit den Händen zu berühren

3 Schutzunterlage unter das Gesäß der Patientin legen und Schlitztuch so auflegen, dass die Vulva gut sichtbar und zugänglich ist (Tuch nur an den Rändern fassen)

4 Sterile Handschuhe anziehen

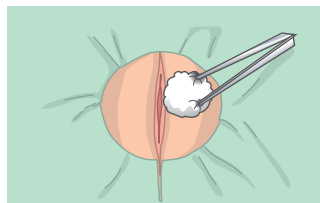
5 Beim Legen eines Dauerkatheters: Katheter auf der Arbeitsfläche mit dem Urinauffangsystem verbinden

6 Spritze mit anästhesierendem Gleitgel öffnen

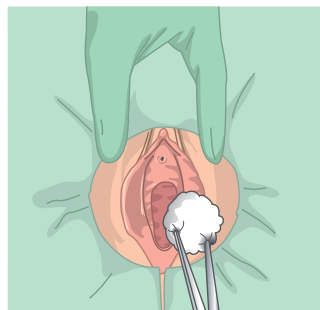
7 Kugeltupfer in der kleinen Schale des Auffanggefäßes oder in separater Schale mit Schleimhautdesinfektionsmittel tränken

8 Auffanggefäß auf die Schutzunterlage zwischen die Beine der Patientin stellen

9 Desinfektion
Tupfer mit der Pinzette entnehmen und große Schamlippen mit je einem Tupfer von der Symphyse zum Anus desinfizieren

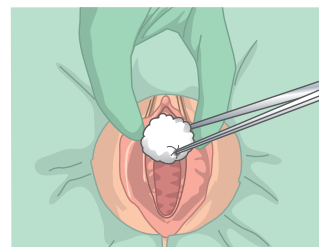


Schamlippen mit einer Hand spreizen (die Hand verbleibt bis nach Einführen des Katheters in dieser Position). Kleine Schamlippen ...

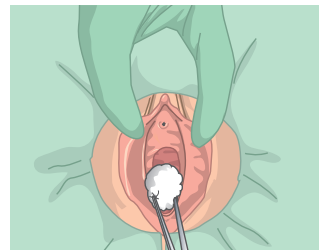


...und Harnröhrenmündung mit je einem Tupfer desinfizieren.

- Einen Tupfer auf die Vaginalöffnung legen und während des Katheterisierens dort belassen.
- Pinzette abwerfen, beim Vorgehen ohne Pinzette sollte nun der übergezogene Handschuh abgeworfen werden.
- Desinfektionszeit beachten.
- Gleitgel (Instillagel®) in die Harnröhre instillieren und die Einwirkzeit beachten.
- Katheter mit der Pinzette oder mit einem zweiten sterilen Handschuh, welcher im Vorfeld schon angezogen worden ist, in die Harnröhre einführen, bis Urin fließt (bei Widerstand oder verstärkten Schmerzen Vorgang abbrechen, > Abb. 2.18).
- Bei Ablaufmengen > 500 ml Katheter zur Vermeidung einer Makrohämaturie zwischendurch abklemmen, Abklemmung nach 5–10 Min. wieder lösen.
- Der Dauerkatheter wird mit dem bereitgelegten Urinauffangssystem verbunden und sogleich geblockt (Blockerspritze).
- Dauerkatheter leicht zum Blasenrand zurückziehen (Kontrolle der Blockung, > Abb. 2.19).
- Tupfer nach der Überprüfung der Blockung wieder aus dem Scheidenausgang entnehmen.
- Genitalbereich reinigen und abtrocknen und Handschuhe ausziehen.
- Hygienische Händedesinfektion zum Abschluss.



Sechsten Tupfer vor die Öffnung der Vagina legen



10 Einwirkzeit des Desinfektionsmittels beachten

11 Gleitgel auf die Katheterspitze geben

12 Katheter, ggf. mit angeschlossenem Urinauffangssystem, von der Arbeitsfläche nehmen

13 Katheter ohne Pinzette (weil Pinzette zum Desinfizieren genutzt

wurde) einführen, bis Urin fließt. Bei Widerstand Vorgang abbrechen

14 Bei der Einmalkatheterisierung Urin in der großen Kammer der Auffangschale auffangen. Zur vollständigen Entleerung der Blase von außen einen sanften Druck auf die Blase ausüben. Danach Katheter vorsichtig entfernen

15 Beim Legen eines Dauerkatheters den Katheter – nachdem der Urin fließt – noch etwas weiterschieben, damit das anschließende Blocken (Füllen des Ballons mit 8–10 ml Aqua dest., bei Säuglingen und Kindern entsprechend der Beschriftung weniger) nicht in der Harnröhre geschieht. Position des Katheters bis zur vollständigen Blockung mit einer Hand fixieren, damit er nicht versehentlich herausrutscht, z.B. wenn die Patientin hustet

16 Geblockten Dauerkatheter vorsichtig ein wenig zurückziehen, sodass der Blockungsballon vor der Harnröhre liegt

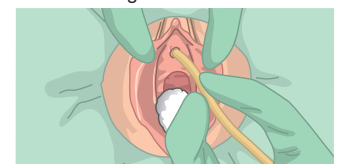


Abb. 2.18 Durchführung einer Katheteranlage bei einer Frau [L138]

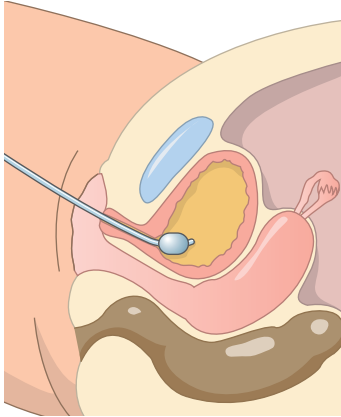


Abb. 2.19 Korrekte Lage eines Blasenkatheters bei der Frau [L138]

PRAXISTIPP

Bei Fehlanlage des Katheters, den Katheter verwerfen und einen frischen Katheter für den erneuten Versuch benutzen! Dies beugt einem unnötigen Einbringen von Fremdkeimen in die Blase und damit einer Infektion vor.

2.4.4 Katheterisierung beim Mann

- Durchführung einer hygienischen Händedesinfektion.
- Anziehen der sterilen Handschuhe.

1 Patienten flach auf dem Rücken positionieren (Oberkörper kann ggf. leicht erhöht sein); Beine leicht spreizen

2 Bei den handelsüblichen Kathetersets die oben liegende Schutzunterlage sowie das Lochtuch vorsichtig entnehmen, ohne die sterile Fläche oder die übrigen Materialien mit den Händen zu berühren

3 Lochtuch so auflegen, dass es nur den Penis frei lässt oder Tuch ohne Loch auf die Oberschenkel legen (Tuch nur an den Rändern fassen)

4 Sterile Handschuhe anziehen

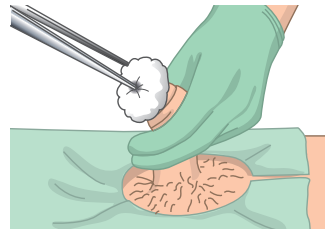
5 Beim Legen eines Dauerkatheters: Katheter auf der Arbeitsfläche mit dem Urinauffangsystem verbinden

6 Spritze mit anästhesierendem Gleitgel öffnen

7 Kugeltupfer in der kleinen Schale des Auffanggefäßes oder in separater Schale mit Schleimhautdesinfektionsmittel tränken

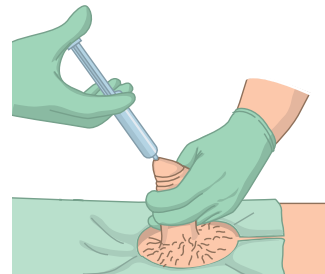
8 Auffanggefäß auf die Schutzunterlage zwischen die Beine des Patienten stellen

9 Mit einer Hand Penisschaft fassen, Vorhaut zurückschieben und Harnröhrenmündung vorsichtig spreizen. Mit anderer Hand Tupfer (mit der Pinzette) entnehmen und Eichel desinfizieren



10 Einwirkzeit des Desinfektionsmittels beachten

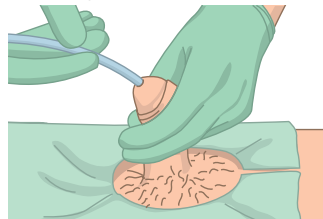
11 Gleitgel auf die Harnröhrenmündung und in die Harnröhre geben



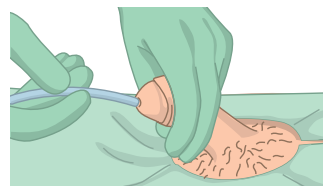
12 Katheter, ggf. mit angeschlossenen Urinauffangsystem, von der Arbeitsfläche nehmen

13 Penis strecken und Katheter mit oder ohne Pinzette (wenn Pinzette zum Desinfizieren genutzt wurde) einführen. Wird ein Tiemann-Katheter verwendet, muss die

Krümmung beim Einführen nach oben zeigen

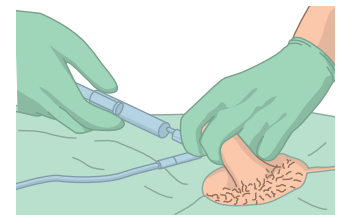


14 Bei geringem Widerstand nach ca. 10 cm Penis senken und Katheter weiterschieben, bis Urin fließt. Bei stärkerem Widerstand oder Schmerzen des Patienten Vorgang abbrechen



15 Bei der Einmalkatheterisierung Urin in der großen Kammer der Auffangschale auffangen. Zur vollständigen Entleerung der Blase von außen einen sanften Druck auf die Blase ausüben. Danach Katheter vorsichtig entfernen

16 Beim Legen eines Dauerkatheters den Katheter – nachdem der Urin fließt – so weit wie möglich weiterschieben, damit das anschließende Blocken (Füllen des Ballons mit 8–10 ml Aqua dest., bei Säuglingen und Kindern entsprechend der Beschriftung weniger) nicht in der Harnröhre geschieht



17 Geblockten Dauerkatheter vorsichtig ein wenig zurückziehen, sodass der Blockungsballon vor der Harnröhre liegt

Abb. 2.20 Durchführung einer Katheteranlage beim Mann [L138]

- Der Katheter wird mit dem bereitgelegten Urinauffangsystem verbunden und der Katheterballon wird mit der bereitgelegten Spritze geblockt.
- Der Katheter sollte sicherheitsshalber so weit wie möglich in die Blase vorgeschoben werden, bevor die Blockung erfolgt, damit der Ballon nicht in der Harnröhre geblockt wird.
- Zur Kontrolle der Blockung sollte der Dauerkatheter vorsichtig und leicht zum Blasenrand zurückgezogen werden.
- Reponierte Vorhaut muss unbedingt wieder über die Glans geschoben werden, um einer Paraphimose vorzubeugen.
- Genitalbereich reinigen und abtrocknen und Handschuhe ausziehen.
- Hygienische Händedesinfektion zum Abschluss.

PRAXISTIPP

- Leichter Zug am Penis vereinfacht die Katheterisierung.
- Bei auftretendem **leichtem** Widerstand in der Harnröhre den Zug leicht erhöhen und erneute Gabe von Gleitmittel → Keine Kraft aufwenden, ansonsten Abbruch und Übergabe an den Operateur.
- Sollte der Urin nicht gleich fließen, mit der leeren Blockerspritze am Anschluss für das Urinauffangsystem einmal kurz aspirieren, um die Reste des Gleitmittels, welche den Abfluss behindern könnten, zu entfernen.

VORSICHT

Die Vorhaut des Patienten muss unbedingt wieder reponiert werden, da sonst eine Paraphimose auftritt, die evtl. operativ behoben werden muss.

2.4.5 Nachbereitung

Nach erfolgreicher Anlage eines Blasenkatheters wird der Genitalbereich gesäubert und alle Tücher zum Unterlegen entfernt. Nun folgt die Kontrolle, ob Flüssigkeit während der Katheterisierung unter den Patienten gelangt ist, was ein Verbrennungsrisiko, bei Benutzung der HF-Chirurgie darstellen kann. Genauso kann es durch Feuchtigkeit am Steiß zu schweren Hautirritationen kommen. Zum Abschluss erfolgt die Dokumentation nach kliniküblichem Standard.

VORSICHT

- Widerstände in der Harnröhre sollten äußerst vorsichtig und, falls überhaupt, niemals mit Kraftaufwand überwunden werden.
- Bei Auftreten einer stärkeren Blutung muss ein sofortiger Abbruch erfolgen und umgehend der Operateur informiert werden.
- Katheter mit Tiemann-Spitze (> Kap. 2.13.1) dürfen wegen der gebogenen Spitze höchstens minimal (maximal 30° nach beiden Seiten) während der Anlage gedreht werden. Ein weiteres Drehen muss unbedingt unterbleiben!
- Die Anlage eines Blasenkatheters sollte immer unter sterilen Bedingungen erfolgen! Eine Keimverschleppung in Harnröhre bzw. Blase kann zu aufsteigenden Harnwegsinfektionen führen.

MERKE

- Prinzipiell sollte jede Katheterisierung ohne Aufwendung von Kraft erfolgen!

- Bei Widerstand in der Harnröhre kann das Rotieren des Katheters evtl. helfen.
- Ein Spasmus der Harnröhre legt sich nach einer kurzen Wartezeit wieder.
- Bei männlichen Patienten die Kathetergröße nicht zu klein wählen, mind. 14 Ch. Zu dünne Katheter können, in der Harnröhre vor der Prostata umschlagen!
- Zur Blockung des Katheters sollte Aqua inieciabilia oder eine 10%-ige Glycerinlösung verwendet werden. NaCl birgt die Gefahr der Auskristallisierung des Salzanteils, was eine Entblockung und Entfernung des Katheters erschwert.
- Vor dem Anziehen der sterilen Handschuhe sollten alle sterilen Materialien bereitliegen, am besten gedanklich den gesamten Vorgang noch einmal durchgehen.

2.5 Patientensicherheit

Alexander Wilm und Dennis Müller

Die Patientensicherheit stellt einen Grundpfeiler unseres Handelns dar. Die Sicherheit des Patienten ist sehr wichtig, gerade auch im Hinblick darauf, dass unsere Patienten meist narkotisiert sind und sich nicht mit eigenen Worten oder Gesten bemerkbar machen können. Aus diesen Gründen ist die Gewährleistung der Patientensicherheit im OP-Bereich, wie auch in jedem anderen Bereich, sehr wichtig und sollte von jedem Mitarbeiter, egal welcher Abteilung und Stellung geachtet, beachtet und umgesetzt werden. Die Empfehlungen der Organisationen sollten von den Mitarbeitern in den Arbeitsalltag integriert werden, sodass diese zu einem unverzichtbaren Prozess werden und alle Mitarbeiter so weit sensibilisiert werden, dass alle diese Maßnahmen ausführen und diese auch interdisziplinär umgesetzt werden. Diese Pflicht ergibt sich aus den Pflegeleitbildern der einzelnen Kliniken, in denen der Patient der Mittelpunkt unseres Handelns sein muss, deshalb sollte die Sicherheit des Patienten mit allen gegebenen Mitteln geschützt werden.

DEFINITION

Patientensicherheit ist die Abwesenheit unerwünschter Ereignisse während des Behandlungs- und Versorgungsprozesses. Weil dies ein kaum erreichbares Ideal ist, wird Patientensicherheit auch definiert als Reduktion des Risikos vermeidbarer Patientenschäden auf ein akzeptables Minimum. Patientensicherheit ist einerseits das Ergebnis des klinischen Risikomanagements, andererseits das Resultat optimaler Behandlungspraxis (Aktionsbündnis Patientensicherheit 2018).

Schäden im Rahmen der Patientenversorgung entspringen meist aufgrund von unerwünschten Ereignissen. Diese unerwünschten Ereignisse können vermeidbar sein oder schicksalhafter Natur, aufgrund von nicht beeinflussbaren oder steuerbaren Risiken während einer Behandlung und oder Erkrankung. Dies bedeutet, ein vermeidbares unerwünschtes Ereignis hängt meist mit Behandlungsfehlern zusammen wie z. B.

- Verwechslungen des Patienten, von Eingriffen oder der Seite,
- Positionierungsschäden, Verbrennungen durch die HF-Chirurgie oder
- unbeabsichtigt belassene Fremdkörper im Patienten.

Ein unerwünschtes Ereignis ist ein schädliches Vorkommnis, das eher auf der Behandlung denn auf der Erkrankung beruht und welches im Vorfeld nicht klar definiert bzw. ausgeschlossen werden kann. Dieses schicksalhafte Ereignis kann auch vermeidbar gewesen sein wie z. B. eine Allergie auf Kontrastmittel oder die Antibiose.

Die zweite Möglichkeit zur Verbesserung der Patientensicherheit, neben der optimalen Behandlung, ist ein klinisches Risikomanagement. Risikomanagement beinhaltet alle Strukturen, Prozesse, Instrumente und Aktivitäten, welche den Mitarbeitern einer Gesundheitseinrichtung helfen, Risiken zu erkennen und zu minimieren (Enneker 2007).

2.5.1 Aktionsbündnis Patientensicherheit e. V.

Es gibt mannigfaltige Organisationen und Vereinigungen, die sich zum Ziel erkoren haben, die Patientensicherheit zu verbessern und um das akzeptable Minimum noch weiter zu reduzieren. Viele Organisationen arbeiten auf internationaler Ebene zusammen und werden auf nationaler Ebene durch staatliche Institutionen wie z. B. in Deutschland das Bundesministerium für Gesundheit gefördert bzw. finanziert. Das Ziel dieser Bündnisse und Organisationen ist es, durch Studien und die Erhebung von Daten, Empfehlungen zu erarbeiten und so zur Unterstützung der Krankenhäuser bei der Minimierung von Patientenschäden beizutragen. Selbst die Reduzierung der Patientenschäden auf ein akzeptables Minimum bedeutet immer noch, dass Menschen physische oder psychische Schäden im Rahmen ihres Krankenhausaufhalts davontragen. Deshalb sollte mit hoher Priorität daran gearbeitet werden, dass Empfehlungen dieser Bündnisse umgesetzt werden und Kliniken ihr Personal so weit sensibilisieren, dass diese Empfehlungen von den Mitarbeitern in die täglichen Arbeitsstrukturen und -abläufe integriert werden und so jeder Mitarbeiter dazu beiträgt, die Patientensicherheit zu erhöhen.

Das Aktionsbündnis Patientensicherheit e. V. ist ein in Deutschland ansässiger gemeinnütziger Verein, der sich 2005 gegründet hat und sich für die Verbesserung der Sicherheit in der Patientenversorgung einsetzt. Durch Erforschung, Entwicklung und Verbreitung von geeigneten Medien und Methoden soll eine Verbesserung der Patientensicherheit vorangetrieben werden. Das Aktionsbündnis Patientensicherheit e. V. ist ein Zusammenschluss von Vertretern der Gesundheitsberufe, ihrer Verbände und diverser Patientenorganisationen, welche sich in interdisziplinäre und multiprofessionelle Arbeits- und Expertengruppen aufteilen und konkrete Projekte angehen. Die Arbeit dieser Gruppen beruht auf empirischen Studien bzw. der Erstellung solcher Studien. Nach Auswertung der erhobenen Daten folgt eine Handlungsempfehlung, welche allen Einrichtungen und Interessierten im deutschen Gesundheitssystem kostenlos zu Verfügung gestellt wird. Das Aktionsbündnis Patientensicherheit e. V. sieht sich selbst auch als Plattform für Patientensicherheit, da sich die verschiedenen Vertreter der Institutionen und Berufe zu einem Netzwerk zusammengeschlossen haben und durch Gremienarbeit, Fachtagungen und Kongresse ein gegenseitiger aktiver Austausch stattfindet. Mitglieder im Bündnis sind

- Patientenorganisationen,
- Krankenhäuser,
- Fachgesellschaften,
- Berufsverbände,
- Krankenkassen,
- Haftpflichtversicherer,
- Hersteller und Beratungsfirmen sowie
- Einzelpersonen aus allen Bereichen des Gesundheitswesens.

Die Finanzierung des Bündnisses wird zum größten Teil durch Spenden abgedeckt. Der Elsevier Verlag beispielsweise ist ein Premiumpartner des Aktionsbündnisses Patientensicherheit e. V. und unterstützt diesen mit jährlichen Zuwendungen. Das Bundesministerium für Gesundheit ist ein Förderer und Kooperationspartner des Aktionsbündnisses.

2.5.2 Methoden und Instrumente zur Erhöhung der Patientensicherheit

Bereits jetzt werden im klinischen Alltag sehr viele Möglichkeiten zur Verbesserung der Patientensicherung durchgeführt und auch evaluiert (ausgewertet). In vielen Kliniken sind diese bereits standardisiert und werden im alltäglichen Ablauf integriert und sind kaum noch aus den Operationssälen wegzudenken. Die gängigsten Methoden und Instrumente sind das Critical Incident Reporting System (CIRS), Checklisten und patientenspezifische Identifikationsarmbänder. Diese Methoden haben sich in der Praxis bereits bewährt und sind ohne größeren Aufwand durchzuführen.

CIRS

Das **Critical Incident Reporting System** (CIRS) ist eine Plattform, die entweder klinikintern oder auf nationaler Ebene funktioniert, auf der Ärzte, Pfleger und sonstige Beteiligte des Behandlungsprozesses über Fehler, kritische Ereignisse, unsichere Handlungen und Zustände freiwillig berichten können. Die Berichte erscheinen anonym und können nicht zurückverfolgt werden, um die Identität des Verfassers zu schützen. Ziel des Critical Incident Reportings ist die Erhöhung der Behandlungssicherheit mittels einer Analyse der eingegangenen Berichte und darauf aufbauender Verbesserungsmaßnahmen. Der Zugang zu diesem System erfolgt über die Homepage, dort kann man entweder die Berichte anderer lesen oder selbst über die vorgefertigte Maske Berichte verfassen und veröffentlichen. Die Entwicklung von CIRS basiert auf einem ähnlichem System aus der Luftfahrt. 1978 veröffentlichte Jeffrey Cooper erste Studien zur Vermeidung von unerwünschten Ereignissen im Krankenhaus. In der Schweiz begann man 1995 mit Critical-Incident-Reporting-Systemen zu arbeiten, meist nur auf klinikinterner Ebene. 2002 führte die Schweiz das erste nationale CIRS ein. In Deutschland führte als erste Klinik das Universitätsklinikum Marburg ein klinikinternes CIRS ein. Das **Aktionsbündnis Patientensicherheit e. V.** (APS) fördert durch die Bereitstellung entsprechender Handlungsempfehlungen und Schulungen die Einrichtung von krankenhauses internen und nationalen CIRS. Nach Einschätzungen von Experten soll die stetig wachsende

Zahl der Krankenhäuser, die CIRS betreiben, derzeit bei etwa 30 % liegen. Aktuell fördern die Landesärztekammern und das Aktionsbündnis verstärkt den Aufbau regionaler und nationaler CIRS-Netzwerke (Thüß 2012). Das CIRS ist eines der weitestverbreiteten Instrumente zur Steigerung der Patientensicherheit, leider aber wirkt es letztendlich „ex post“, d. h., erst nachdem etwas passiert oder fast passiert ist. Das ganze System wäre nutzlos, wenn aus den dort festgestellten Fehlern und Beinahefehlern kein Nutzen gezogen würde (Merkle 2014).

Aus diesem Grund ist es wichtig, dass jeder Mitarbeiter im Umgang mit den CIRS-Systemen geschult und der Umgang mit diesem System allen Mitarbeitern ermöglicht wird. Des Weiteren sollte auch ein Umdenken in der weitverbreiteten derzeitigen Fehlerkultur erfolgen und dieses System nicht als Instrument zur Denunzierung von Mitarbeiter und Berufsgruppen gesehen werden, sondern vielmehr als das, was es im eigentlichen Sinne ist: ein valides (wirksames) Instrument zur Vermeidung von unerwünschten Ereignissen während der Behandlung (> Kap. 2.5.1).

Checklisten

Ein sehr gutes Instrument, zur Vermeidung von unerwünschten Ereignissen sind **Checklisten** (> Abb. 2.21). Diese Checklisten

müssen von allen Beteiligten an einer OP und unter aktiver Mitarbeit ausgefüllt und überprüft werden. Aus diesem Grund ist dies ein relativ gutes, günstiges und v. a. schnell einzuführendes Instrument. Die Umsetzung einer Checkliste ist schnell verstanden und erfolgt ohne größeren Schulungsbedarf der Mitarbeiter. Das Instrument der Checklisten entstammt der Verkehrsfliegerei. Nach Untersuchungen von Flugunfällen durch diverse Fehlbedienungen der Fluginstrumente wurden Checklisten für die entscheidenden Phasen des Fluges eingeführt. Der Sinn einer solchen Checkliste ergibt sich daraus, dass alle wichtigen Handlungen, Vorbereitungen und Kontrollen ausgeführt sein müssen, bevor die Checklisten in interdisziplinärer Zusammenarbeit ausgefüllt werden, d. h., jeder Mitarbeiter jeglicher Stellung und Abteilung füllt den ihm zugeordneten Bereich aus und **präoperativ** unmittelbar vor dem Schnitt, halten alle an der Operation Beteiligten im OP-Trakt inne und führen das sog. Team-Time-out (TTO; > Kap. 2.9.1) durch. Im Rahmen dieses Team-Time-outs werden alle Daten miteinander verglichen bzw. abgeglichen. Der Moderator (z. B. der Springer) liest alle zu checkenden Daten vor und alle Mitarbeiter, die an dieser Operation beteiligt sind, antworten wahrheitsgemäß. Des Weiteren werden alle Eventualitäten und möglichen Komplikationen der bevorstehenden Operation aufgezählt und die zuständigen Mitarbeiter befragt, ob die entsprechenden Gegenmaßnahmen bereit sind. Der Schnitt darf

Sicherheits-Checkliste Chirurgie



Weltgesundheits-
organisation

Patientensicherheit
Globale Initiative für Sicherheit im Gesundheitswesen

Vor Beginn der Anästhesie

(Mindestens mit Pflegeperson und Anästhesist)

Bestätigt Patient Identität, Operationsgebiet, Art des Eingriffs und Einwilligung?

Ja

Ist das Operationsgebiet markiert?

Ja
 Nicht anwendbar

Narkosegerät auf Funktion getestet und Medikamente vollständig?

Ja

Pulsoxymeter am Patienten angeschlossen und funktionsfähig?

Ja

Hat der Patient:

Bekannte Allergien?

Nein
 Ja

Einen schwierigen Atemweg oder ein Aspirationsrisiko?

Nein
 Ja, Material für Airwaymanagement verfügbar

Risiko für Blutverlust > 500 ml (7 ml/kg bei Kindern)?

Nein
 Ja, zwei i.v.-Zugänge/ZVK geplant und Infusionen bzw. Blutprodukte verfügbar

Vor Hautschnitt

(Mit Pflegeperson, Anästhesist und Operateur)

Alle Mitglieder des Teams haben sich mit Name/Funktion vorgestellt

Bestätigen: Name des Patienten, Eingriff und wo der Hautschnitt erfolgt

Wurde die Antibiotikaphylaxe innerhalb der letzten Stunde verabreicht?

Ja
 Nicht anwendbar

Vorhersehbare kritische Ereignisse

Operateur

Besonderheiten, außergewöhnliches Vorgehen?
 Geplante Dauer des Eingriffs?
 Erwarteter Blutverlust?

Anästhesist

Patientenspezifische Probleme?

Instrumentierende Pflegeperson/Springer

Sterilität sichergestellt (einschließlich der Steri-Indikatoren)?
 Probleme bzgl. der Instrumente?

Benötigte Bilder (Rö, CT, MRT) sichtbar?

Ja
 Nicht anwendbar

Bevor Patient den OP-Saal verlässt

(Mit Pflegeperson, Anästhesist und Operateur)

Pflegekraft bestätigt mündlich:

Durchgeführter Eingriff
 Vollständigkeit von Instrumenten, Tupfern, Bauchtüchern, Nadeln etc.
 Korrekte Beschriftung der Gefäße mit Proben inkl. Patientenname
 Jegliche Probleme oder Fehlfunktionen seitens der Gerätschaften

Operateur, Anästhesist und Pflegeperson definieren:

Wichtige Aspekte für Aufwachraum und weitere postoperative Phase

Diese Checkliste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Ergänzungen und Änderungen zur Anpassung an die örtliche Praxis werden empfohlen. Überarbeitete Version 1/2009

© WHO, 2009

Abb. 2.21 Sicherheitscheckliste für chirurgische Eingriffe der WHO [W798-001]

erst nach Durchführung und vollständiger Korrektheit der Checkliste erfolgen.

Postoperativ erfolgt die Patientenversorgung weiterhin unter Zuhilfenahme solcher Checklisten. Weitere Vorteile der Benutzung von Checklisten sind z. B. eine klare Regelung von Zuständig- und Verantwortlichkeiten, die Förderung der Teamentwicklung durch die interdisziplinäre Kommunikation, die Etablierung einheitlicher Vorgehensweisen in den verschiedenen Abteilungen und eine strukturierte Kommunikation unter allen an der Operation Beteiligten und des gesamten Klinikums. Diese Punkte wiederum führen dazu, dass Prozesse weitestgehend optimiert und standardisiert werden.

Patientenidentifikationsarmbänder

Nur wenn der richtige Patient auch die, für ihn und sein Krankheitsbild richtige Behandlung erfährt, kann die medizinische Versorgung zur Heilung führen. Aus diesem Grund ist es sehr wichtig, dass ein Patient zu jedem Zeitpunkt seiner Versorgung richtig identifiziert werden kann. Der Prozess der Identifikation ist ein Prozess, bei welchem alle Beteiligten gefordert werden, um eine regelhafte und sich ständig wiederkehrende Patientenidentifikation zu gewährleisten. Im Rahmen der Tätigkeit als Operationstechnische Assistenten besteht immer die Möglichkeit, dass Notfallpatienten, fremdsprachige Patienten, demente Menschen, Kinder oder Patienten mit geistiger Behinderung behandelt bzw. richtig identifiziert werden müssen. In diesen Fällen ist eine direkte Kommunikation erschwert. Aus diesem Grund ist die Einführung von automatisierten Patientenidentifikationssystemen erfolgt. Es gibt verschiedene Systeme, die nach ihrer Funktionsweise benannt werden. Es gibt die Armbänder-, Barcode- oder die Radiofrequenzidentifikation. Am weitesten verbreitet, technisch einfach umzusetzen und am wirtschaftlichsten sind die Patientenarmbänder. Diese Armbänder werden seit Jahrzehnten in Kreißsälen und Kinderkliniken zur richtigen Identifikation von Neugeborenen benutzt. Diese Hilfsmittel sind lediglich ergänzende Hilfsmittel. Jeder Mitarbeiter trägt selbst die Verantwortung für seine Handlungen im Rahmen des Identifikationsprozesses (> Kap. 2.1.1). Außerdem müssen ganz klare Regelungen, Verantwortlichkeiten und Handlungsabläufe geklärt und standardisiert werden, um einen sinnvollen Einsatz dieser Armbänder zu gewährleisten.

Anlage des Patientenarmbandes: Die Anlage des Armbandes erfolgt sinnvollerweise direkt bei der Aufnahme, wobei sich der Patient durch die Vorlage eines ausweisenden Dokuments identifiziert. In diesem direkten Zusammenhang wird sofort ein Datenabgleich durchgeführt, um eine Doppelanlage zu vermeiden. Zudem erfolgt eine Zusammenführung mit bereits früher eingepflegten Daten. Durch erneutes Nachfragen – unter Vermeidung von Suggestivfragen – wird die Identität bestätigt. Im nächsten Schritt wird eine eindeutige und individuelle Identifikationsnummer generiert (z. B. Fallnummer). Anschließend erfolgt die schriftliche Dokumentation des Namens in der Krankenakte. Hierbei ist es unumgänglich, die korrekte Schreibweise und eine deutliche und leserliche Schrift zu benutzen. Bei Neugeborenen oder Kleinkindern wird zusätzlich der Namen der Eltern vermerkt.

Der letzte Schritt ist die eigentliche Anbringung des Armbandes inklusive erneuter Bestätigung der Identifikation und abschließendem Bericht in der Krankenakte. Auch die Anfertigung bzw. die Einbeziehung von Fotos – mit dem Einverständnis des Patienten – kann eine sinnvolle Ergänzung sein. Im Rahmen dieser Patientenidentifikation muss der zuständige Vormund bzw. Dolmetscher zugegen sein, um eine sichere Identifikation zu gewährleisten.

> Abb. 2.22 zeigt ein Patientenarmband der Firma Mediaform.



Abb. 2.22 Beispiel für ein Patientenarmband - Armilla Patientenarmband Mediaform Informationssystem GmbH [V666]

2.6 Überwachung des Patienten

Egbert Stanka und Dennis Müller

DEFINITION

Operationstechnische Assistentinnen und Assistenten sind nach ihrer Ausbildung Fachkräfte, die dazu in der Lage sind, Patienten während ihres Aufenthalts in allen Einsatzbereichen der OTA bezüglich ihrer physischen und psychischen Parameter **zu überwachen** und durch den Abgleich der von ihnen beobachteten Informationen adäquat auf Veränderungen bzw. Abweichungen vom Normzustand zu reagieren. Dazu sind u. a. Grundkenntnisse im Hinblick auf Vitalzeichen (Puls, Blutdruck, Temperatur, Atmung, Vigilanz) eine wichtige Voraussetzung.

2.6.1 Puls

Das Wort Puls leitet sich vom lateinischen Wort „Pulsus“ (= Stoß) ab. Der Puls entsteht durch den Auswurf (Systole) des Blutes aus dem Herzen in das arterielle Gefäßsystem. Man spricht auch von der Pulswelle, die sich im arteriellen Gefäßsystem ausbreitet. Der Puls kann an den oberflächlich im Körper verlaufenden Arterien palpatorisch (tasten) oder mit Geräten gemessen werden.

Der Puls ist sehr wichtig, um die aktuelle Herz- und Kreislauf-funktion beurteilen zu können, und gibt z. B. Auskunft über die allgemeine Herz- und Kreislaufsituation des Menschen, mögliche körperliche Anstrengung oder emotionale Beteiligung des Patienten und kann auf evtl. krankhafte Veränderungen hinweisen.

Gemessen wird der Puls u. a. vor, während und nach Eingriffen, Operationen, Sedierungen, Narkosen, in Notfallsituationen, zur Überwachung der Herzfrequenz bei Gabe spezieller, kreislaufwirksamer Medikamente wie z. B. Adrenalin oder Adalat und vor der Mobilisation des Patienten.

Palpatorische Pulsmessungen können an der A. radialis, A. carotis, A. brachialis, A. femoralis, A. temporalis, A. poplitea, A. dorsalis pedis und der A. tibialis anterior durchgeführt werden.

Beim Messen des Pulses sollen drei Hauptkriterien beobachtet werden:

1. Die **Pulsfrequenz** (Wie oft schlägt das Herz pro Minute?). Die Pulsfrequenz beträgt bei Erwachsenen im Normalzustand zwischen 60 und 80 Schlägen/Min. In jüngerem Lebensalter ist die Pulsfrequenz höher. Bei einer Pulsfrequenz > 100 spricht man von Tachykardie, bei einer Pulsfrequenz < 60 von Bradykardie.
2. Der **Pulsrhythmus** (Wie regelmäßig schlägt das Herz?). Mögliche Beobachtungen sind hier schneller oder langsamer Rhythmus, unregelmäßiger Pulsschlag (Arrhythmie, Extraschläge, Doppelschläge).
3. Die **Pulsqualität** (Wie gut gefüllt ist das vasale System?).

MERKE

Pulsmessung

- Die **Systole** (die Kontraktion) ist die Anspannungs- und Auswurfphase des Herzens. In dieser Phase wird das Blut aus der linken und rechten Herzkammer herausgedrückt.
- Die **Diastole** ist die Entspannungs- und Füllungsphase des Herzens.
- **Pulsfrequenz Erwachsene:** ca. 60–80 Schläge/Min.
- Bradykardie: Pulsverlangsamung < 60 Schläge/Min.
- Tachykardie: Pulserhöhung > 100 Schläge/Min.
- **Pulsrhythmus:** Regelmäßigkeit des Pulsschlags.
- **Palpatorische Pulsmessstellen:**
 - A. radialis
 - A. carotis
 - A. brachialis
 - A. femoralis
 - A. temporalis
 - A. poplitea
 - A. dorsalis pedis
 - A. tibialis anterior

VORSICHT

- Nicht mit dem eigenen Daumen tasten, da dies zu Messfehlern führen kann.
- Beim Messen an der A. carotis nie gleichzeitig beide Seiten messen, da sonst die Gefahr eines Vagusreizes entstehen kann.

PRAXISTIPP

- Patient vor palpatorischem Messen informieren
- Immer mit Zeige- und Ringfinger tasten
- Bei schwach tastbarem oder unregelmäßigem Puls 60 Sek. messen

2.6.2 Blutdruck

Unter Blutdruck versteht man die Kraft, die vom Blut in den Gefäßen auf die Gefäßwand ausgeübt wird. Auch dieser Parameter gibt Auskunft und wesentliche Informationen über die allgemeine aktuelle Herz- und Kreislaufsituation des Menschen. Ebenso ist es möglich, Informationen über körperliche Anstrengung oder emotionale Beteiligung (z. B. Stresssituation beim Einschleusvorgang) abzuleiten. Auch hinsichtlich möglicher krankhafter Veränderungen oder speziell zu beachtender Operationsrisiken, z.B. erhöhte Blutungsgefahr, stellen die Blutdruckwerte einen guten Indikator dar.

Der Blutdruck wird in mmHg gemessen. Bei der Blutdruckmessung werden drei Werte unterschieden, von denen zwei bereits bei der Pulsmessung benannt wurden:

1. Der „**systolische Druck**“, der dem Druck im arteriellen System direkt nach der Auswurfphase des Herzens entspricht.
2. Der „**diastolische Druck**“ ist der Druck, der im arteriellen System auch noch in der Erschlaffungsphase des Herzens vorhanden ist.

Der systolische Druck ist der höhere, der diastolische der niedrigere der beiden Werte. Im nicht belasteten Zustand wird ein Wert von 120 zu 80 mmHg als optimal angesehen.

Systolische Werte > 140 mmHg werden als **Hypertonie**, Werte < 100 mmHg als **Hypotonie** bezeichnet.

3. Die Spanne zwischen den beiden Werten nennt man **Blutdruckamplitude**. Hier sind Differenzen bis etwa 65 mmHg als normal zu bezeichnen.

Das Messen des Blutdrucks erfolgt meist durch Anlegen einer Blutdruckmanschette am Oberarm. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Kontraindikationen der jeweiligen Seite zum Messen des Blutdrucks zu beachten sind (s. u.) und entsprechend auf der anderen Körperseite zu messen ist.

MERKE

Blutdruckwerte

- **Normalwert** des Blutdrucks: ca. 120 zu 80 mmHg
- **Hypotonie** des Blutdrucks: Werte < 100 mmHg
- **Hypertonie** des Blutdrucks: Werte > 140 mmHg
- **Blutdruckamplitude:** max. 65 mmHg

VORSICHT

Kontraindikationen Blutdruckmessung am jeweiligen Arm

- Hemiparese (Halbseitenlähmung)
- Vorherige Lymphknotenentfernung
- Dialyseshunt
- Arterielle oder venöse Gefäßzugänge (nicht immer möglich)
- Vorherige Brustentfernungen
- Traumatische Verletzungen des Arms
- Vorliegende Gefäßverletzungen, -entzündungen, -anomalien

Niere (Ren)

Die Nieren dienen der Entgiftung des Körpers und der Regulation von Blutdruck, Säure-Basen- sowie Wasser- und Elektrolythaushalt. Es handelt sich um ein paariges Organ. Die beiden bohnenförmigen Nieren liegen beidseits der Wirbelsäule hinter dem Bauchfell und vor der hinteren Rumpfwand (retroperitoneal) und werden von den unteren beiden Rippen überkreuzt (> Abb. 6.1).

Man unterscheidet an der Niere einen medialen und lateralen Rand, eine Vorder- und eine Hinterfläche sowie einen Ober- und einen Unterpole. Auf dem Oberpol der Nieren liegen die Nebennieren kappenartig auf. Die gesamte Niere wird durch eine dünne Faserkapsel umhüllt. Zusätzlich werden die Nieren durch eine Fettkapsel umschlossen. Die Fettkapsel der Niere wird von der Fascia renalis (Gerota-Faszie) umschlossen. Die Fettkapsel und die teilweise Lage hinter den Rippen führen dazu, dass die Nieren sehr gut vor Verletzungen geschützt sind.

Am medialen Rand jeder Niere befindet sich der Nierenstiel (Hilus). Dort treten eine oder mehrere Nierenarterien (Arteria renalis) in die Nieren ein und versorgen die Niere mit sauerstoffreichem Blut aus der Bauchaorta. Das Blut verlässt, von Giftstoffen befreit, die Nieren über eine oder mehrere Nierenvenen (Vena renalis), die in die untere Hohlvene münden. Außerdem befindet sich im Bereich des Nierenhilus das Nierenbecken. Im Nierenbecken sammelt sich der in der Niere produzierte Urin. Das Nierenbecken geht im Infundibulum trichterförmig in den Harnleiter (Ureter) über.

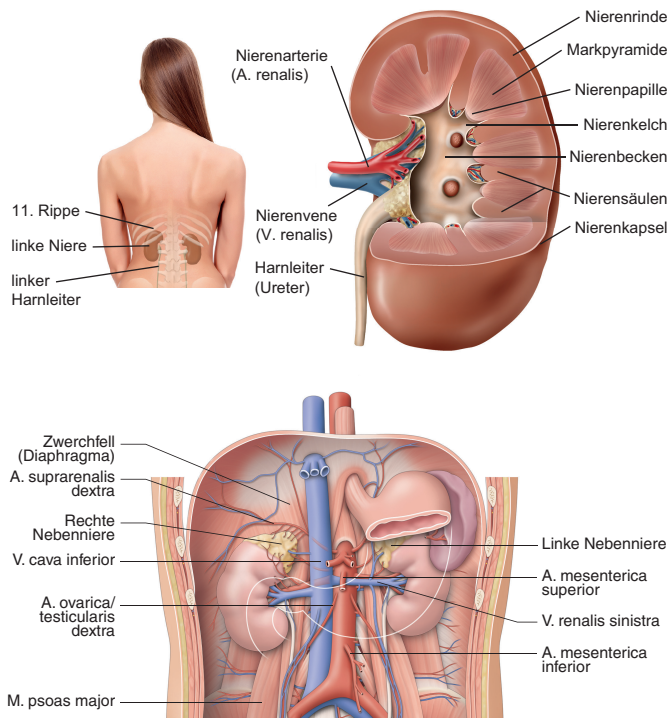


Abb. 6.1 Anatomie und Topografie der Niere [L275; J787/E1044]

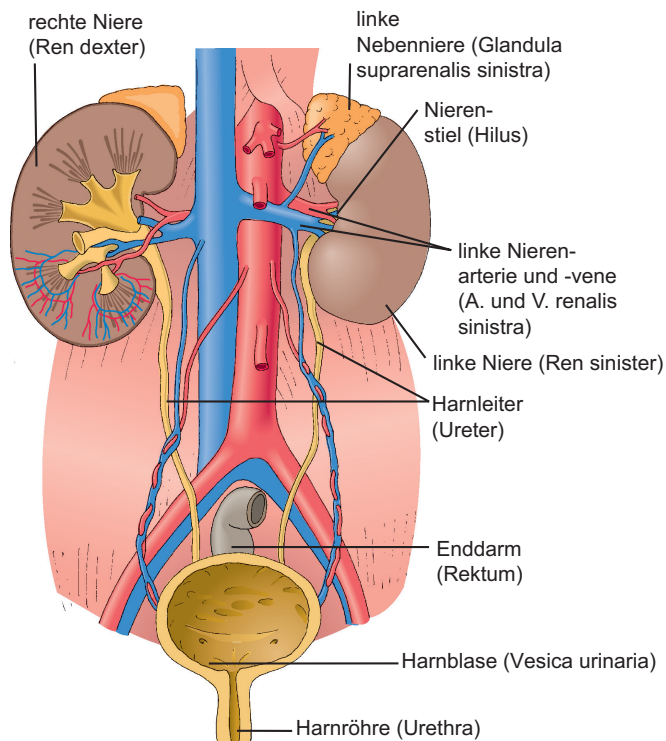


Abb. 6.2 Anatomie des Harntrakts und Verlauf der Ureteren [L190]

Nebenniere (Glandula suprarenalis)

Die Nebennieren liegen jeweils dem Oberpol der Niere kappenartig auf und sind in die Fettkapsel der Niere eingebettet. Die Blutversorgung erfolgt jeweils über drei Arterien.

Die Nebenniere ist ein hormonproduzierendes Organ. Man unterscheidet Nebennierenrinde und Nebennierenmark. In der Nebennierenrinde werden u. a. die Hormone Kortisol und Aldosteron gebildet, im Nebennierenmark Adrenalin und Noradrenalin.

Harnleiter (Ureter)

Bei den Harnleitern handelt es sich um zwei Muskelschläuche, die den Urin durch peristaltische Muskelkontraktionen (wurmartige Bewegungen) aktiv aus den Nierenbecken in die Harnblase transportieren. Die Harnleiter bestehen von außen nach innen aus der bindegewebigen Adventitia, einer Muskelschicht (glatte Muskulatur) und der Schleimhaut (Urothel).

Die Harnleiter verlaufen jeweils vom Infundibulum des Nierenbeckens kommend beidseits retroperitoneal auf dem großen Lendenmuskel (Musculus psoas major) weiter nach distal und überkreuzen dabei die gemeinsamen Beckengefäße (Arteriae und Venae iliacae communes). Von hier aus verlaufen die Harnleiter weiter nach distal und münden im kleinen Becken in die Harnblase (> Abb. 6.2). Verdopplungen des Harnleiters kommen vor (Ureter duplex und Ureter fissus).

Der Übergang von den Nierenbecken in die Harnleiter stellt die erste von insgesamt drei Engstellen auf dem Weg zur Blase dar. Die Kennt-

nis dieser Engen ist von Bedeutung, da sie für abgehende Harnleitersteine ein Hindernis darstellen und so den Steinabgang verhindern können. Die Überkreuzungsstellen mit den Beckengefäßen stellen die zweite Enge im Harnleiterverlauf dar und sind bei Operationen wichtige anatomische Orientierungspunkte. Die Mündungsstellen in die Harnblase sind die dritte und engste Stelle im Harnleiterverlauf. Die Harnleiter verlaufen dort auf einer kurzen Strecke von laterodorsal nach ventromedial innerhalb der Harnblasenwand. Dieser Verlauf stellt sicher, dass bei stärkerer Füllung der Harnblase ein Rückfluss von Urin aus der Blase in die Harnleiter (Reflux) vermieden wird. Dieser Teil des Harnleiters wird als intramuraler Harnleiter bezeichnet.

MERKE

Der Harnleiter besitzt drei Engstellen (➤ Abb. 6.2):

1. Übergang vom Nierenbecken zum Harnleiter (Ureterabgang)
2. Überkreuzung mit den Beckengefäßen (Gefäßkreuzung)
3. Einmündung in die Harnblase (intramuraler Harnleiter)

Harnblase (Vesica urinaria)

Die Harnblase stellt ein muskuläres Hohlorgan im kleinen Becken dar und dient der Speicherung und Entleerung des Urins. Das Bauchfell liegt wie ein Tischtuch auf der Harnblase. Die entleerte Harnblase liegt vollständig hinter dem Schambein (Os pubis) und kann bei maximaler Füllung bis deutlich oberhalb des Bauchnabels

reichen. Dorsal der Harnblase liegt bei der Frau die Gebärmutter (Uterus), beim Mann der Enddarm (Rektum)

Die gesamte Harnblase wird durch die bindegewebige Adventitia umhüllt. Nach innen folgen eine äußere und eine innere Muskelschicht, eine weitere Bindegewebsschicht und schließlich die Blasenschleimhaut (Urothel). Da die Schichten meist aus Sicht des endoskopischen Operateurs beschrieben werden, wird die innere Muskelschicht auch als oberflächliche und die äußere Muskelschicht als tiefe Muskelschicht bezeichnet.

Man unterscheidet topografisch Blasendach, linke bzw. rechte Seitenwand, Hinter- und Vorderwand sowie Blasenboden oder auch Trigonum vesicae. Das Trigonum stellt ein dreieckiges Areal dar, welches vom Übergang in die Harnröhre und den beiden Harnleitermündungen (Ostien) begrenzt wird. Die beiden Harnleitermündungen sind durch eine Schleimhautfalte verbunden (die sog. Ureterenleiste). Der Übergang in die Harnröhre wird Blasen Hals genannt (➤ Abb. 6.2 und ➤ Abb. 6.3).

Harnröhre (Urethra)

Am tiefsten Punkt der Harnblase beginnt mit dem Blasen Hals die Harnröhre. Die Harnröhre dient in erster Linie der Ausleitung des Urins aus der Harnblase. Beim Mann dient sie gleichzeitig der Ausleitung der Samenflüssigkeit. Deshalb wird sie beim Mann auch als Harnsamenröhre bezeichnet (➤ Abb. 6.3).

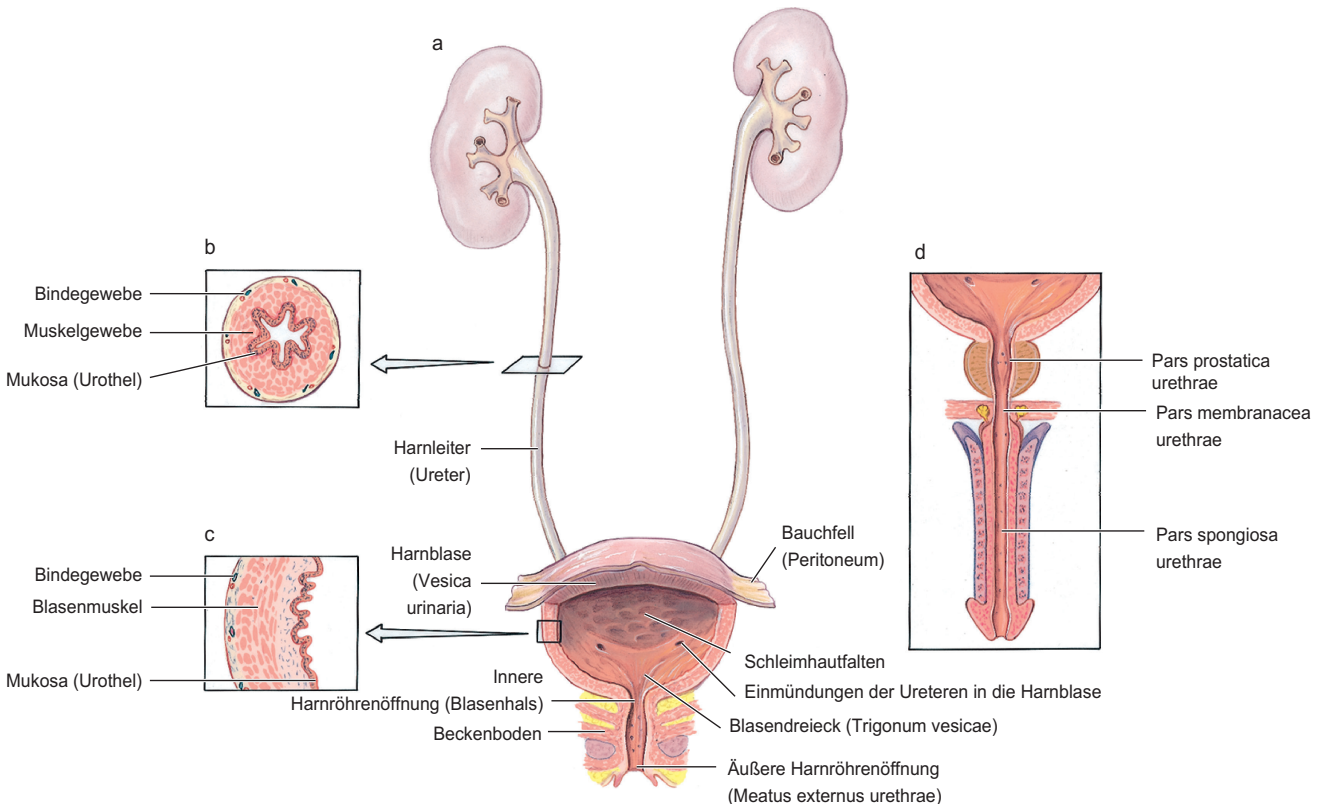


Abb. 6.3 Anatomie des Harntrakts: **a** Harntrakt (weibliche Harnröhre), **b** Querschnitt des Harnleiters, **c** Querschnitt der Harnblasenwand, **d** männliche Harnröhre mit Prostata [E1143-G]

MERKE

Die lateinischen Fachbegriffe für Harnleiter und Harnröhre werden gern verwechselt:

- Der Harnleiter heißt Ureter.
- Die Harnröhre heißt Urethra.

Die nur 3–5 cm lange Harnröhre der Frau mündet nach Passage des Beckenbodens unmittelbar ventral der Scheide im Scheidenvorhof. Der Beckenboden ist eine Muskelplatte, die das knöcherne Becken nach unten verschließt. Zirkulär verlaufende Muskelzüge des Beckenbodens bilden den Schließmuskel der Harnröhre und sind damit ein wesentlicher Teil des Kontinenzmechanismus. Der Teil der Harnröhre, der durch den Beckenboden verläuft, wird als Pars membranacea bezeichnet.

Die männliche Harnröhre ist insgesamt 20–25 cm lang. Direkt unterhalb der Harnblase und noch vor Passage des Beckenbodens ist sie von der Prostata umgeben (prostatiche Harnröhre oder Pars prostatica). Hier münden u. a. die Samenwege in die Harnröhre, sodass man ab hier von der Harnsamenröhre spricht. Es folgt die Passage durch den Beckenboden (Pars membranacea). Der Harnröhrenverlauf wendet sich dann nach ventral und tritt in den Harnröhrenschwellkörper (Corpus spongiosum) ein. Es handelt sich dabei um einen von insgesamt drei Schwellkörpern des Penis (> Abb. 6.4, > Abb. 6.5). Da der proximale Teil des Corpus spongiosum zwiebelartig aufgetrieben ist und deshalb als Bulbus bezeichnet wird, wird dieser Teil der Harnröhre bulbäre Harnröhre genannt. Die Harnröhre verläuft dann nahezu horizontal bis zur Schambeinfuge (Symphyse), um unter der Symphyse einen Bogen nach kaudal zu beschreiben. Ab hier ist die Harnröhre als Teil des Penis beweglich. Sie mündet schließlich mit dem Meatus urethrae auf der Spitze der Eichel (Glans).

6.1.2 Männliche Geschlechtsorgane

Hoden, Nebenhoden und Samenwege

Hoden, Nebenhoden und Samenwege (> Abb. 6.4) dienen der Fortpflanzung. In Ihnen werden die Spermien gebildet, reifen heran

und werden transportiert. Im Hoden wird auch der überwiegende Teil der männlichen Geschlechtshormone produziert.

Die Anatomie von Hoden, Nebenhoden und Samenstrang sowie verschiedene Erkrankungen lassen sich besser verstehen, wenn man ihre Embryonalentwicklung kennt. In der Embryonalentwicklung werden die Hoden etwa in der 8. Wo. an der hinteren Bauchwand angelegt. Durch das Größenwachstum des Feten werden sie bis etwa zur 16. Wo. in die Region des inneren Leistenrings verlagert. Von den Hoden zieht ein bindegewebiger Strang mit eingelagerter glatter Muskulatur (Gubernaculum testis) zu den Skrotalfalten, aus denen sich der Hodensack bildet.

Ab dem 7. Entwicklungsmonat kommt es zu einer Verkürzung des Gubernaculum testis. Dies führt zu einer Wanderung der Hoden durch den Leistenkanal. Hierbei folgen die den Hoden versorgenden Blutgefäße (Arteria testicularis und Vena testicularis) und Nerven (Nervus ileoinguinalis und ein Ast des Nervus genitofemoralis) dem Hoden und bilden gemeinsam mit Muskelfasern, die sich von der Bauchmuskulatur abspalten (Musculus cremaster), den Samenstrang. Außerdem ist der Samenleiter Bestandteil des Samenstrangs.

Gleichzeitig mit der Wanderung der Hoden stülpt sich ein Teil des Bauchfells wie ein Finger aus (Processus vaginalis testis). Aus diesem Bauchfellfortsatz bilden sich die Hodenhüllen. In der Regel verkümmert die Verbindung zum Bauchfell. Bleibt der spontane Verschluss aus, liegt ein angeborener indirekter Leistenbruch oder auch „offener Processus vaginalis“ vor. Ist die Wanderung eines Hodens gestört, entstehen je nach Lage des Hodens Pendelhoden, Gleithoden, Leistenhoden oder Bauchhoden, die i. d. R. der operativen Therapie bedürfen (> Kap. 6.8.5).

Im Hodensack (Skrotum) liegen in je einem separaten Fach die Hoden. Die Hoden sind umschlossen von einer festen Bindegewebshülle (Tunica albuginea). Dorsal liegt den Hoden jeweils der halbmondformige Nebenhoden an. Das Skrotum wird durch das äußere Blatt der Tunica vaginalis ausgekleidet, deren inneres Blatt sich auf Hoden und Nebenhoden fortsetzt. Dazwischen liegt eine dünne Verschiebeschicht. Der Samenleiter verlässt den Nebenhoden nach dorsokranial. Es handelt sich um eine feste muskuläre Struktur, die bezüglich Dicke und Konsistenz an „Spaghetti al dente“ erinnert. Er dient dem aktiven Transport der Spermien.

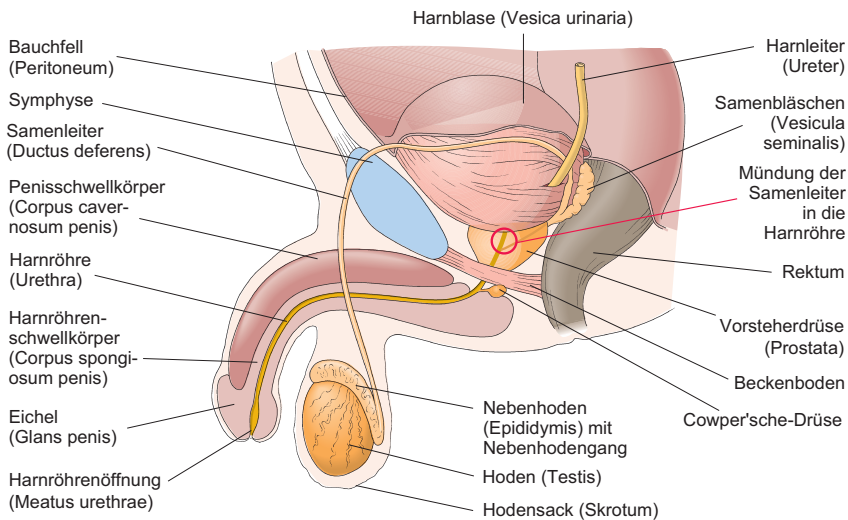


Abb. 6.4 Anatomie des männlichen Beckens mit Hoden und Samenwegen [L190]

Samenleiter, Arterie, Vene, Nerven und Musculus cremaster bilden den etwa daumendicken Samenstrang, der letztlich den Weg markiert, den der Hoden in der Embryonalentwicklung zurückgelegt hat. Der Samenstrang verläuft also nach kranial durch den äußeren Leistenring, dann durch den Leistenkanal nach kranio-lateral und schließlich durch den inneren Leistenring. Hier trennt sich der Samenleiter vom übrigen Samenstrang und läuft bogenförmig zur Hinterseite der Prostata.

Der Hoden besteht aus vielen feinen Kanälchen, in denen die Spermien unter dem Einfluss von Testosteron aus Vorstufen gebildet werden. Testosteron wird vorwiegend von den Leydig-Zellen des Hodens gebildet. An der Hinterseite des Hodens münden diese Kanälchen im Rete testis (Hilus des Hodens) in den Nebenhoden. Der Nebenhoden besteht aus einem etwa sechs Meter langen aufgerollten Gang. In ihm reifen die Spermien weiter und werden zwischengespeichert. Der weitere Weg der Spermien verläuft durch die Samenleiter zur Prostata.

Vorsteherdrüse (Prostata) und Bläschendrüsen (Vesiculae seminales)

Die Prostata ist eine akzessorische Geschlechtsdrüse des Mannes. Sie hat etwa die Form einer Kastanie und besitzt beim jungen Mann auch deren Größe. Sie liegt direkt unterhalb der Harnblase im kleinen Becken und umschließt die Harnröhre (➤ Abb. 6.4). Die prostatistische Harnröhre besteht lediglich aus Schleimhaut. Darunter liegt das Prostatagewebe. Die Prostata gibt gemeinsam mit den beiden hinter der Harnblase liegenden Bläschendrüsen (Samenblasen, Vesiculae seminales) ein Sekret ab, das volumenmäßig den größten Anteil der Samenflüssigkeit bildet. Im Bereich der Prostata münden auch die beiden Samenleiter, sodass sich hier Samenflüssigkeit und Sekrete aus Prostata und Bläschendrüsen vermischen.

Die Prostata besteht aus 30–50 Einzeldrüsen, die über 15–30 Ausführungsgänge im Bereich des Samenhügels (Colliculus seminalis) in die Harnröhre münden. Die Prostata produziert ein dünnflüssiges, leicht saures Sekret, welches u. a. das prostataspezifische Antigen (PSA) und die prostataspezifische saure Phosphatase (PAP) enthält. Das PSA dient der Verflüssigung des Ejakulats. Neben den Drüsen enthält die Prostata viele glatte Muskelzellen, die für eine schnelle Abgabe des Sekrets bei der Ejakulation sorgen.

Außerdem produziert die Prostata das Enzym 5-Alpha-Reduktase, das das Testosteron in die aktive Form (Dihydrotestosteron) umwandelt.

Die Bläschendrüsen produzieren ein ebenfalls alkalisches Sekret, welches reich an Fruktose ist. Diese Fruktose dient den Spermien als Energielieferant.

Penis

Der Penis (➤ Abb. 6.5) besteht im Wesentlichen aus drei Schwellkörpern und der penilen Harnröhre. Etwas irreführend sind die korrekten Lagebezeichnungen für die Ober- und Unterseite. Die beim nicht erigierten Penis nach vorn zeigende Fläche ist „dorsal“,

die nach hinten zeigende Fläche „ventral“. Etwas besser lassen sich diese Beziehungen vorstellen, wenn man sich einen maximal erigierten Penis vorstellt.

MERKE

Die bei nicht erigiertem Penis nach vorn zeigende Fläche ist „dorsal“, die nach hinten zeigende „ventral“.

An der Ventralseite des Penis verläuft die Harnröhre, die in einen Schwellkörper (Corpus spongiosum) eingebettet ist. Dieser Schwellkörper beginnt unterhalb des Schließmuskels bzw. Beckenbodens mit einer knolligen Auftreibung, dem sog. Bulbus. An der Spitze des Penis geht das Corpus spongiosum in die Eichel (Glans) über. Zweck des Corpus spongiosum ist es, die Harnröhre auch bei Erektion offen zu halten.

Dorsal liegen nebeneinander zwei weitere Schwellkörper (Corpora cavernosa). Sie entspringen beidseits am unteren Schambeinast, an dem sie fest fixiert sind, und enden direkt hinter der Eichel. Unterhalb der Symphyse (Schambeinfuge) vereinigen sich diese Schwellkörper und sind ab hier mittig miteinander verwachsen. Diese beiden Schwellkörper sind für die eigentliche Erektion zuständig und liefern die notwendige Tumescenz.

Die Schwellkörper werden jeweils durch die derbe bindegewebige Tunica albuginea umhüllt. Alle drei Schwellkörper zusammen sind von zwei weiteren Faszien umschlossen, der Fascia penis profunda und der Fascia penis superficialis.

Dorsal, fast in der Mittellinie, verlaufen Nerven und Blutgefäße, die die Schwellkörper mit Blut versorgen (Arteria und Vena dorsalis penis). Im Inneren der Corpora cavernosa läuft jeweils eine weitere Arterie, die Arteria penis profunda.

Die Oberfläche des Penis wird von Haut umschlossen, die an der Spitze des Penis nach innen umschlägt und zurück zur Kranzfurche verläuft. Die Kranzfurche ist eine zirkuläre Einkerbung am proximalen Ende der Glans. Hier ist die Haut mit der Glans verwachsen. Diese Falte der Penisschafthaut ist die sog. Vorhaut (Präputium). Sie besteht also aus zwei Blättern. Damit ist eine Hautreserve für die Erektion sichergestellt.

Bei der Erektion kommt es durch Aktivierung von Nervenfasern durch Ausschüttung verschiedener Botenstoffe zu einer Erweiterung der Arterien des Penis. Dadurch füllen sich die Schwellkörper mit Blut und nehmen an Volumen zu. Die Faszien, die die Schwellkörper umgeben, spannen sich schließlich. Durch den nun steigenden Druck werden die abführenden Venen komprimiert. Damit kommt es zu einer weiteren Drucksteigerung in den Schwellkörpern und zur Aufrichtung des Penis.

6.2 Krankheitsbilder und Therapien: Niere und Nebenniere

6.2.1 Operative Zugangswege

Der operative Zugang zu Niere und Nebenniere ist transperitoneal, lumbal und endoskopisch möglich (➤ Abb. 6.6).

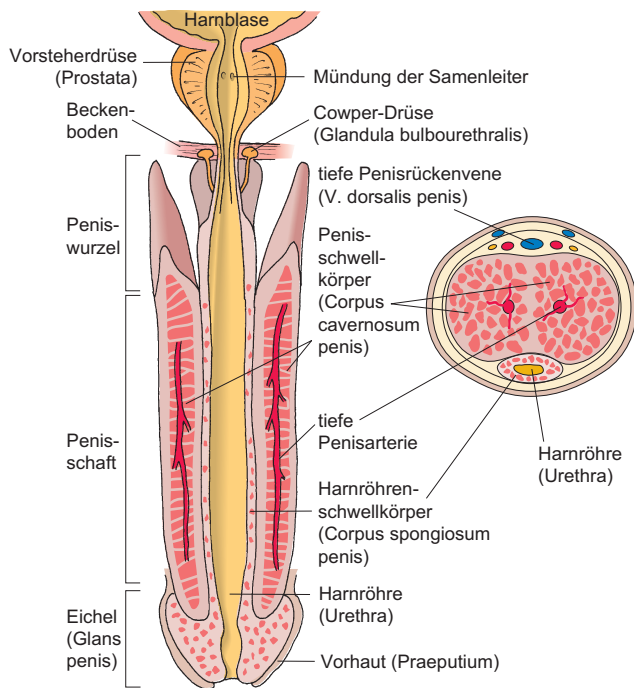


Abb. 6.5 Anatomie des Penis [L190]

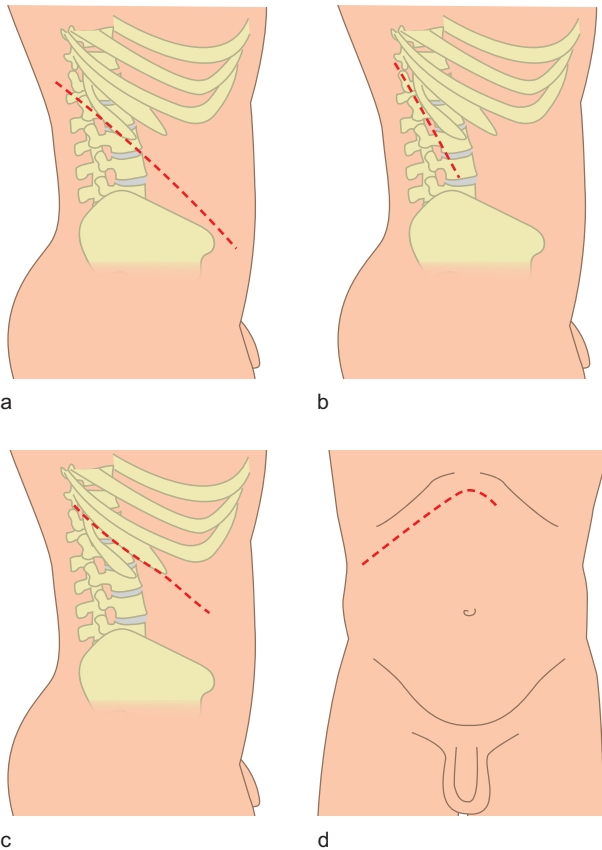


Abb. 6.6 Operative Zugangswege zur Niere: **a** Subkostalschnitt, **b** dorsale Lumbotomie, **c** Suprakostalschnitt (hier im 11. Interkostalraum), **d** Rippenbogenrandschnitt (transperitonealer Zugang) [L138]

Transperitonealer Zugang

- Überstreckte Rückenposition.
- Abdeckung:
 - Kranial etwa eine Handbreit oberhalb des Xiphoids
 - Kaudal etwa in Nabelhöhe
 - Lateral auf der zu operierenden Seite etwa mittlere Axillarlinie, „gesunde“ Seite etwa auf Höhe der Mamille
- Hautschnitt etwa zwei Querfinger unterhalb des Rippenbogens etwa von der Mamillarlinie nach medial und etwa 5 cm weiter auf die Gegenseite.
- Durchtrennung der Bauchmuskulatur (z. B. mit dem elektrischen Skalpell).
- Vorsichtige Eröffnung des Peritoneums paramedian und weitere Eröffnung unter visueller und palpatorischer Kontrolle, um Verletzungen von Darmschlingen, die möglicherweise mit dem Bauchfell verklebt sind, zu vermeiden.
- Durchtrennung des Ligamentum teres hepatis zwischen Overholt-Klemmen und Ligatur.
- Einsetzen eines Wundsperrers.
- Inzision des Retroperitoneums lateral des Kolons.
- **Vorteil:** sehr gute Bewegungsfreiheit und Übersicht, sehr frühzeitige Darstellung und Unterbindung der Nierengefäße möglich.
- **Nachteil:** größeres OP-Trauma, Gefahr von Narbenhernien, postoperative Darmparalyse.

Lumbaler Zugang

VORSICHT

- Anspruchsvolle Positionierung (> Abb. 6.7)! Gute Fixierung des Patienten. Nur durch eine gute Polsterung, eine exakte Positionierung der Stützen und eine sorgfältige Positionierung des „oberen Arms“ lassen sich Lagerungsschäden vermeiden.
- Milz bzw. Leber sind durch Zug an eingebrachten Haken bzw. Sperrer gefährdet.

- Überstreckte Seitenpositionierung, oben liegender Arm max. 90° abduziert, 90° im Ellbogengelenk gebeugt und hängend an einem Bügel über dem Kopf fixiert.
- Abdeckung:
 - Kaudal etwa in Höhe des Beckenkamms
 - Kranial im Rippenverlauf etwa eine Handbreit über der 11. Rippe
 - Seitlich zum Rücken etwa entlang der Wirbelsäule
 - Seitlich zum Bauch etwa in der Medioclavikularlinie
- Hautinzision entweder kaudal der untersten Rippe (Subkostalschnitt) oder im 10. oder 11. Interkostalraum (Suprakostalschnitt); es wird immer am Oberrand der unteren Rippe eingegangen, um die am Unterrand der Rippen verlaufenden Nerven und Gefäße zu schonen.
- Durchtrennung der Interkostalmuskulatur (elektrisches Messer) und Eröffnung des Retroperitonealraums an der Rippenspitze.
- Abschieben des Peritoneums nach ventral.
- Eröffnen der Gerota-Faszie (Fascia renalis).

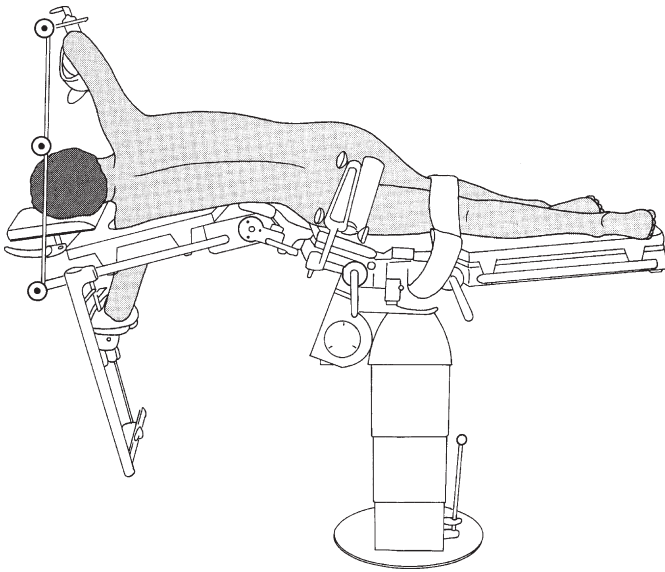


Abb. 6.7 Positionierung beim lumbalen Zugang zur Niere [L239]

- **Vorteil:** kaum Darmparalyse, geringeres OP-Trauma, Narbenhernien extrem selten.
- **Nachteil:** Zugang zu den Nierengefäßen erst nach Mobilisation der Niere, häufige Bauchwandpareesen durch Verletzung von Interkostalnerven, postoperativ schmerzhaft, Gefahr der Pleuraeröffnung.

Dorsale Lumbotomie (nach Lurz)

Dieser lumbale Zugang eignet sich v. a. für die Nierenbeckenplastik:

- Überstreckte Seitenpositionierung, wobei der Patient etwa 30–45° nach vorn gekippt wird, Abdeckung wie beim lumbalen Zugang beschrieben.
- Hautinzision von der Mitte der Oberkante der Crista iliaca (Beckenkamm) zum Winkel zwischen Lendenwirbelsäule und unterster Rippe.
- Der Zugang zum Retroperitoneum erfolgt in einer Faszienlücke ohne Durchtrennung der Muskulatur.
- **Vorteil:** postoperativ schmerzarm, keine Verletzung von Interkostalnerven möglich, damit postoperativ keine Bauchwandpareesen, guter Zugang zum Nierenbecken.
- **Nachteil:** wenig Bewegungsfreiheit (v. a. bei sehr muskulösen Patienten), keine Erweiterung des Zugangs nach kranial möglich, kaum Zugang zum oberen Nierenpol möglich.

Laparoskopischer Zugang

Minimalinvasive Operationen an der Niere sind sowohl transperitoneal als auch direkt retroperitoneal (retroperitoneoskopisch) möglich. Sie können sowohl in klassisch laparoskopischer Technik als auch robotisch (z. B. mit dem daVinci®-System) erfolgen.

Die laparoskopischen Nierenoperationen unterscheiden sich nicht wesentlich von anderen laparoskopischen Operationen. Die Posi-

tionierung und die Anzahl der Trokare unterscheiden sich je nach geplanter Operation und je nach Klinik. Beim retroperitoneoskopischen Zugang entsprechen Lagerung und Abdeckung im Wesentlichen dem offenen Vorgehen bei lumbalem Zugang. Vor Einbringen der Trokare muss im Retroperitoneum ein Raum geschaffen werden. Dies erfolgt nach einer Inzision entweder stumpf mit dem Finger oder mit aufblasbaren Ballons.

6.2.2 Nierentumoren

Die klassische Symptomtrias eines Nierentumors besteht aus tastbarem Tumor im Bereich der Flanke, Makrohämaturie (sichtbares Blut im Urin) und Schmerzen. Hierbei handelt es sich jedoch um Symptome weit fortgeschrittener Tumoren. Die meisten Nierentumoren werden heute als Zufallsbefunde in der Sonografie, Computertomografie oder Kernspintomografie gefunden. Gelegentlich fallen sie aber auch aufgrund von symptomatischen Metastasen auf (z. B. Kopfschmerzen oder Krampfanfälle bei Hirnmetastasen). Die klassische Symptomtrias hat deshalb heute kaum noch Bedeutung. Nierentumoren sind lange Zeit asymptomatisch.

Bei der Mehrzahl der Nierentumoren Erwachsener handelt es sich um maligne Tumoren, ausgehend von Epithelzellen des Nierenparenchyms. Diese Tumoren werden **Nierenzellkarzinome** genannt. Benigne Tumoren sind deutlich seltener. In der Mehrzahl handelt es sich um Onkozytome. Diese machen nur etwa 3–7 % der Nierentumoren aus. Eine Differenzierung zwischen harmlosen Onkozytomen und malignen Nierenzellkarzinomen ist im Vorfeld meist unmöglich und selbst die Schnellschnittuntersuchung kann diese Frage oft nicht beantworten. Da die Differenzierung zwischen Nierenzellkarzinom (> Abb. 6.8) und Onkozytom oft erst in der endgültigen histologischen Untersuchung möglich ist, orientiert sich die operative Therapie an der Therapie des Nierenzellkarzinoms.

Eine **Sonderform maligner Nierentumoren tritt bei Kindern** auf und wird als **Wilms-Tumor** bezeichnet. Dieser auch als **Nephroblastom** bezeichnete, sehr aggressive Nierentumor, geht von embryonalen Nierengewebsresten aus.

Etwa 3,3 % aller bösartigen Tumoren sind maligne Nierentumoren. Damit gehören sie zu den selteneren malignen Erkrankungen. Männer sind häufiger betroffen als Frauen. Die Ursachen sind im Einzelnen unbekannt. Risikofaktoren für die Entstehung sind Übergewicht und chemische Noxen (z. B. Rauchen, Schmerzmittel und Lösungsmittel). Auch eine genetische Komponente ist möglich.

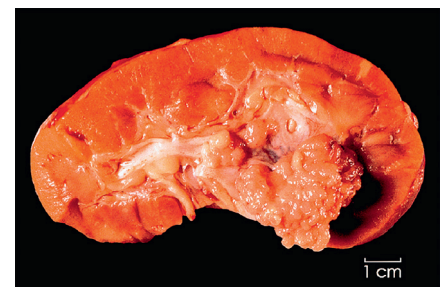


Abb. 6.8 OP-Präparat eines Nierenzellkarzinoms (Niere tangential eröffnet) [E720]

Dem steht der Vorteil einer maximalen Erhaltung der Nierenfunktion gegenüber. Bei Operationen in Ischämie wird die arterielle Blutzufuhr, z. B. mithilfe einer Bulldogklemme unterbrochen. Man unterscheidet zwischen „warmer Ischämie“ und „kalter Ischämie“. Bei der warmen Ischämie sollte die Unterbrechung der Nierendurchblutung 20 Min. möglichst nicht überschreiten, während bei kalter Ischämie die Ischämietoleranz der Niere durch Eis oder Perfusion der Niere mit einer speziellen kühlenden Flüssigkeit verbessert wird.

Indikation:

- In allen Fällen, bei denen eine Nephrektomie nicht zwingend erforderlich ist (s. o.).
- Kleine und peripher liegende Tumoren.
- Vor allem beidseitige Tumoren, schlechte Nierenfunktion.

Ablauf:

- Freilegung der Niere über einen lumbalen Zugang.
- Darstellung und Anzügeln der Nierengefäße.
- Darstellung des Tumors, die Fettkapsel wird auf dem Tumor belassen.
- Inzision der Nierenkapsel mit einem Sicherheitsabstand von 0,5–1 cm.
- Bei Ischämie:
 - Ggf. Kühlung der Niere (s. o.)
 - Setzen einer Gefäßklemme (z. B. Bulldogklemme) auf die Nierenarterie

MERKE

Beginn und Ende der Ischämiezeit immer dokumentieren.

- Bereithalten gefäßchirurgischer Instrumente („Gefäßsieb“).
- Bereithalten von Sauger, gebogenen Gefäßklemmchen und monofilen Durchstechungsnahten.
- Stumpfe Präparation des Tumors.
- Durchstechung größerer Blutungen.
- Versorgung des Parenchymdefekts durch Koagulation (z. B. Laser, Argonbeamer, Infrarotkoagulator, Kollagenonfließ [z. B. TachoSil®] oder Parenchymnaht).

6.2.3 Nierenbeckentumor

Nierenbeckentumoren sind fast immer **Urothelkarzinome**.

Nahezu das gesamte ableitende Harnsystem ist durch ein spezielles Oberflächengewebe ausgekleidet, das Urothel. Die von diesem Gewebe ausgehenden bösartigen Tumoren sind Urothelkarzinome. Das Urothelkarzinom ist das klassische Beispiel für bösartige Erkrankungen, die überwiegend durch externe Noxen hervorgerufen werden. Hierzu zählen Rauchen, Chemikalien (aromatische Amine), Medikamente (Cyclophosphamid) und chronische Entzündungen. Männer erkranken bis zu zweimal häufiger als Frauen. Mehr als ein Drittel der Patienten mit einem Urothelkarzinom im oberen Harntrakt entwickeln später ein Urothelkarzinom in der Harnblase, etwa 10 % der Patienten mit einem primären Urothelkarzinom in der Harnblase entwickeln später ein Urothelkarzinom im oberen Harntrakt.

Das Leitsymptom aller Urothelkarzinome ist die schmerzlose Makrohämaturie (sichtbares Blut im Urin), gelegentlich fallen Urothelkarzinome des oberen Harntraktes auch durch Nierenkoliken, hervorgerufen durch abgehende Blutkoagel oder selten auch durch Harnabflussstörungen, auf.

Die **Therapie der Wahl** beim Nierenbeckenkarzinom ist die **Nephroureterektomie** (Entfernung von Niere und Harnleiter).

Nephroureterektomie

PRAXISTIPP

Fast immer ist die Nephroureterektomie eine zweistufige Operation, die mit einer Umlagerung des Patienten, neuer Hautdesinfektion und neuer Abdeckung verbunden ist.

Ziel ist eine En-bloc-Resektion von Niere und Harnleiter, möglichst ohne Eröffnung des Harntraktes, um keine Tumorzellen zu verschleppen. Der Eingriff beginnt mit der Nephrektomie (> Kap. 6.2.2). Dieser Teil kann auch laparoskopisch erfolgen. Der Ureter wird jedoch nicht durchtrennt, die Fettkapsel der Niere muss nicht reseziert werden. Die Niere wird nach unten in den Beckenbereich geschoben und dort „geparkt“. Anschließend erfolgt die Umlagerung des Patienten zur Ureterektomie.

Ureterektomie

Positionierung: Rückenlage mit leichter Überstreckung der unteren Lendenwirbelsäule und angehobenem Becken auf der zu operierenden Seite.

Ablauf:

- Abdeckung:
 - Kaudal etwas unterhalb der Symphyse
 - Seitlich auf der zu operierenden Seite: lateral der Spina iliaca anterior superior
 - Seitlich auf der Gegenseite: in Höhe des Bauchnabels
 - Kranial etwas oberhalb des Bauchnabels
- Hockeyschlägerförmiger Unterbauchschnitt auf der betroffenen Seite
- Durchtrennung der Muskelfasziern am lateralen Rektusrand (pararektal)
- Abschieben des Peritoneums nach medial
- Aufsuchen der „geparkten“ Niere
- Präparation des Harnleiters nach distal bis zur Einmündung in die Harnblase
- Durchtrennung der äußeren Blasenwandmuskulatur entlang des Harnleiterverlaufs
- Absetzen des Harnleiters unter Mitnahme des Harnleiterostiums und einer sog. Blasenmanschette nach Setzen von Overholt-klemmen
- Verschluss der Blase (z. B. mit einer Durchstichligatur)
Alternativen zum beschriebenen Vorgehen:
- Nephroureterektomie über **nur eine Inzision** ohne Umlagerung, der Hockeyschlägerschnitt wird pararektal bis zum Rippenbogen verlängert.

- **Ureterstripping:** tiefe Durchtrennung des Ureters nach der Nephrektomie, Einlage eines Ureterenkatheters und Fixierung am Ureter. Umlagerung in Steinschnittlage, transuethrale, endoskopische Umschneidung des Ostiums (z. B. mit dem Resektoskop und einer „Häckchensonde“) und strippen des Harnleiters mithilfe des Ureterenkatheters durch die Harnröhre.

6.2.4 Nierenzysten

Nierenzysten treten sehr häufig auf, sind i. d. R. harmlos und bedürfen meist keiner Therapie. Es handelt sich um flüssigkeitsgefüllte Hohlräume in der Niere. Nierenzysten bedürfen nur dann einer Therapie, wenn ein Tumorverdacht besteht, die Zyste ursächlich für Schmerzen ist oder eine solch ungünstige Lage aufweist, dass sie zu einer Harnabflussstörung führt.

Oft lassen sich symptomatische Zysten auf dem Durchleuchtungstisch unter sonografischer Kontrolle punktieren und z. B. mit Alkohol sklerosieren. In seltenen Fällen ist eine Abtragung der Nierenzyste erforderlich. Nach der lumbalen Nierenfreilegung wird die Zystenwand reseziert. Bei Tumorverdacht ist das Vorgehen analog dem Vorgehen beim malignen Nierentumor (➤ Kap. 6.2.2).

Davon zu unterscheiden sind **Zystennieren** (oder auch polyzystische Nierendegeneration), eine angeborene Nierenerkrankung, die zu einem kompletten zystischen Umbau der Niere und zum Nierenversagen führen kann. Derart veränderte Nieren können manchmal monströse Ausmaße annehmen und zur Verdrängung anderer Organe führen. In diesen Fällen kann eine Nephrektomie erforderlich werden, die dann analog der Tumornephrektomie (➤ Kap. 6.2.2) erfolgt. Ob ein laparoskopisches Vorgehen möglich ist, ist von der Größe solcher Nieren abhängig.

6.2.5 Nierensteine

Allgemeines zum Steinleiden

Das Steinleiden oder auch **Urolithiasis** (➤ Abb. 6.10) zählt zu den Zivilisationskrankheiten, da die Steinbildung durch eiweißreiche Kost begünstigt wird (Fleisch, Wurst, Milch, Eier). Bei Naturvölkern ist die Urolithiasis selten. Auch genetische Faktoren spielen eine Rolle. In Deutschland liegt die Prävalenz bei etwa 5 %, Männer sind häufiger betroffen als Frauen. Es gibt eine Vielzahl verschiedener Harnsteine. Am häufigsten (etwa 75 %) sind Kalziumoxalatsteine. Platz zwei teilen sich mit jeweils 10 % Struvitsteine (Magnesiumammoniumphosphat) und Harnsäuresteine. Eine Besonderheit von Harnsäuresteinen besteht darin, dass sie sich medikamentös durch eine Verschiebung des Urin-pH-Werts in den alkalischen Bereich auflösen lassen. Eine sehr seltene Steinart ist der Zystinstein. Dieser entsteht aufgrund einer vererbten Rückresorptionsstörung der Aminosäure Zystin in der Niere. Die Herausforderung besteht darin, dass diese Patienten schon in jungen Jahren mit immer wieder auftretenden Steinen auffallen. Außerdem sind Zystinsteine ausgesprochen hart und lassen sich nur sehr schwer zertrümmern. Allerdings ist eine medikamentöse Prophylaxe möglich, die eine Steinbildung verzögert.

Einen großen Raum nimmt die Prophylaxe von Harnsteinen ein. Ein entsprechendes Trinkregime und eine Ernährungsumstellung (je nach Zusammensetzung) sind essenziell. Je nach Steinart kann auch eine medikamentöse Prophylaxe sinnvoll sein. Oft können diese Maßnahmen jedoch die Steinbildung nur verzögern und nicht verhindern.

Harnsteine entstehen (mit Ausnahme von Blasensteinen, die i. d. R. eine gänzlich andere Genese haben) primär in der Niere an den Nierenpapillen und wachsen dort heran (Nierenkelchstein). Löst sich der Stein aus dem Kelch, wird er zum Nierenbeckenstein, wandert er weiter, wird er zum Harnleiterstein. Erst in diesem Moment wird er durch Nierenkoliken symptomatisch.

Diagnostik der Wahl bei V. a. eine Urolithiasis ist neben der initialen Sonografie das Nativ-CT (Computertomografie ohne Kontrastmittel). In ihm lassen sich alle Formen von Steinen sehr gut darstellen.

Eine Einteilung der Harnsteine ist nach verschiedenen Kriterien möglich (➤ Tab. 6.1).

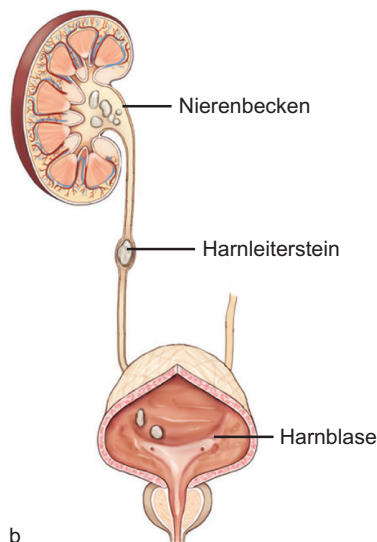
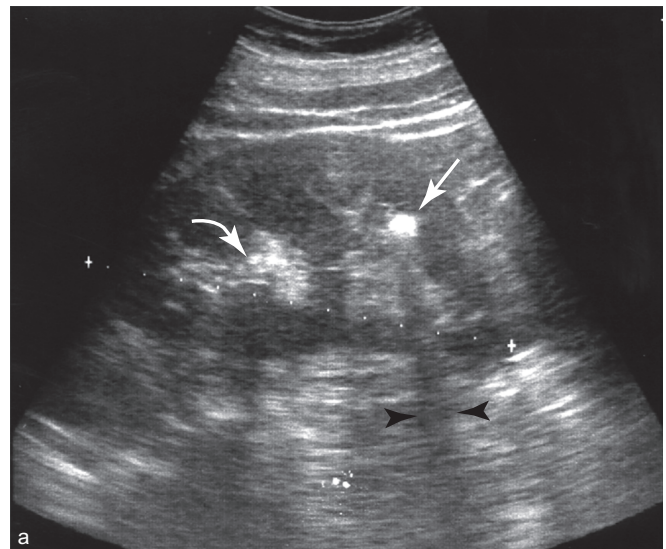


Abb. 6.10 a Ultraschallbild mit Nierensteinen, b mögliche Steinlokalisationen im Harntrakt [E1143-E]

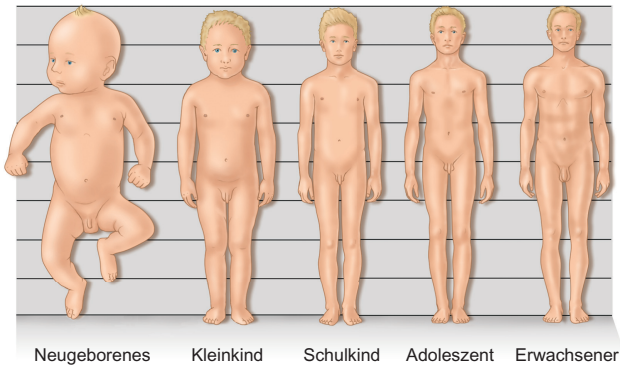


Abb. 15.1 Veränderung des Körperproportions im Altersverlauf [L238]

zierlich sein und beim nächsten Mal groß und stämmig und den Erwartungen an Statur und Körperbau zwei Jahre voraus sein.

MERKE

Aufgrund unterschiedlicher Wachstumsgeschwindigkeiten kann nicht von stereotypen Staturen bei Säuglingen und Kleinkindern ausgegangen werden. Die teils rasante Wachstumsgeschwindigkeit in diesen Altersspannen gepaart mit unterschiedlichen Lebensstandards führt immer wieder zu individuellen körperlichen Zuständen, auf die man sich jedes Mal in seinem beruflichen Wirken und Handeln einstellen können muss.

Ein weiterer Faktor, bezogen auf das Wachstum, ist der Zustand der kindlichen Knochen. Während die ausgereifte Skelettstruktur eines

Erwachsenen verhältnismäßig stabil und widerstandsfähig ist, so sind die Knochen eines Kindes weicher, biegsamer und noch nicht stabilisiert. Sie besitzen sog. Wachstumsfugen zwischen Schaft und Gelenkanteil eines Knochens, die den Körper dabei unterstützen, an Größe zu gewinnen (> Kap. 7). Bei diesen Wachstumsfugen handelt es sich um knorpelige Strukturen, welche während des Wachstums des Körpers den Kontakt zwischen den bereits bestehenden knöchernen Anteilen beibehalten und stetig anwachsen und erst später im Laufe ihres Wachstums verknöchern. Die wohl bekanntesten dieser Wachstumsfugen sind die sog. Fontanellen des kindlichen Schädels (> Abb. 15.2). Diese Sachverhalte bedeuten, dass die Skelettstruktur eines Kindes noch sehr sensibel auf Kräfteinwirkungen reagiert sowie leichter unnatürlich formbar und beweglich ist.

Dazu kommt, dass im Gegensatz zum erwachsenen Menschen die Wirbelsäule eines Kindes noch relativ steil und nicht doppel-s-förmig gebogen ist (> Kap. 14). Aus diesen Erkenntnissen zur Knochenstruktur des Kindes lassen sich relevante Handlungsbedarfe für pflegerische Tätigkeiten wie das Positionieren ableiten. So ist sowohl die steilere Form der Wirbelsäule als auch die empfindlichere Knochenstruktur bei der Auswahl und Anlage von Positionen und Hilfsmitteln zwingend zu beachten (> Kap. 15.11).

MERKE

Die Skelettstruktur eines Kindes entspricht nicht der eines Erwachsenen im Kleinformat. Die Wirbelsäule ist steiler geformt, die Knochen besitzen weiche knorpelige Anteile, die sog. Wachstumsfugen, welche es einfacher machen, dem Kind bei unkontrollierter Kraftaufwendung oder unsensiblen Umgang körperlichen Schaden zuzufügen.

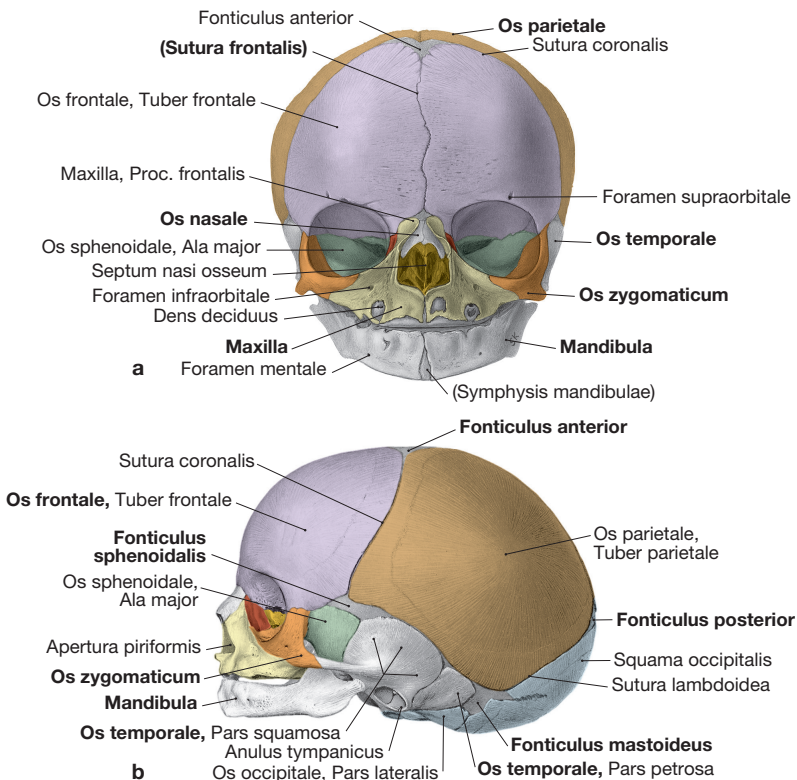


Abb. 15.2 Schädel eines Feten/Kindes [S007-3-24]

Neben den körperlichen Unterschieden zum Erwachsenen sind auch **motorische** und **kognitive Unterschiede** zwingend zu berücksichtigen. So ist die Bewegung eines Neugeborenen im 1. Lebensmonat stark von Reflexen und Reaktionen bestimmt. Willkürliche Bewegungen entwickeln sich erst im weiteren Verlauf, wenn auch bereits zu diesem Zeitpunkt absichtliche Bewegungen wie das Drehen des Kopfes und visuelles Verfolgen zu beobachten sind. Im 1. Lj. dann macht der Säugling immense Fortschritte in der motorischen Entwicklung. Er interagiert viel sicherer und zielgerichteter mit seiner Umwelt. So entwickeln sich z. B. die ersten Primitivreflexe zu komplexen Reflexreaktionen, wie das Aufstellen und Stützen des eigenen Körpers oder von Körperteilen. Eine ausreichende Kopf- und Körperhaltung entwickelt sich in den ersten 6 Mon. der Existenz. Das eigenständige Sitzen beherrscht ein Kind i. d. R. mit etwa 9 Mon. Diese Erkenntnisse zur Motorik geben wichtige Hinweise darauf, wie sensibel gerade mit Kindern im Neugeborenen- und Säuglingsalter umgegangen werden muss, wenn es um pflegerische Handlungen wie das Positionieren, aber auch den Transport im OP geht. Dabei ist zu beachten, dass sich ein stabiler Gleichgewichtssinn beim Menschen i. d. R. erst zu Beginn des Schulalters etabliert hat.

MERKE

Gerade Kinder im Neugeborenen- und Säuglingsalter sind motorisch noch sehr eingeschränkt und bedürfen besonderer Fürsorge und Sorgfalt bei pflegerischen Handlungen.

VORSICHT

Bei Neugeborenen ist das Aufsitzen wegen der noch schwachen Kopfkontrolle nicht zu empfehlen.

Auch bei der kognitiven Entwicklung eines Kindes gibt es wichtige Aspekte zu berücksichtigen, welche Einfluss auf das berufliche Handeln haben. So ist für die pflegerischen Handlungen im OP gerade das Hör- und Sprachempfinden von großer Relevanz. Ein gesunder Mensch hört bereits nach Geburt vollständig. Dies ist die Grundvoraussetzung für die Entwicklung der zwischenmenschlichen Kommunikation in Form von Sprache. Man unterscheidet hier zwischen **rezeptiver** und **expressiver Sprache**. Während Erstes das Verstehen von Sprache beschreibt, bezieht sich Zweites auf die Produktion von Sprache. Beides setzt nicht sofort nach der Geburt ein. Ein neugeborener Mensch braucht Zeit und soziale Kontakte, um ein Verständnis für und die Fähigkeit zur Sprache zu entwickeln. So beginnt das Neugeborene zwar mit ca. 3 Mon. bereits zu plaudern bzw. zu brabbeln, jedoch ein gezieltes, sinnhaftes Bilden von Wörtern beginnt i. d. R. erst frühestens mit 10–11 Mon. Mehrwortsätze (3–5 Wörter) entwickeln sich dann frühestens im Alter von ungefähr 23 Mon. Die rezeptive Sprache wiederum, also das Verstehen der Sprache, setzt zwar später ein, entwickelt sich jedoch rasanter. So beginnt etwa im Alter von 7 Mon. das Verstehen von 10 Wörtern. Im Alter von 1 J. beginnen Kinder bereits bis zu 100 Wörtern zu verstehen. Ab dem 1. Lj. sind Kinder dann auch mitunter bereits in der Lage auf benannte Körperteile zu zeigen, Bilder zu erkennen und einfache Aufforderungen zu verstehen. Fähigkeiten, die i. d. R.

bis vor Vollendung des 2. Lj. jedes gesunde Kind erlangt hat. Dies bedeutet, dass gerade im Umgang mit Kindern bis zum 2. Lj. viel Kommunikation nonverbal über das Zeigen und Berühren erfolgen muss, um sie adäquat während ihres Aufenthalts im OP zu begleiten und zu betreuen.

MERKE

Kinder entwickeln erst im Laufe des 1.–2. Lj. ein Grundverstehen der menschlichen Sprache. Daher erfolgt in dieser Zeitspanne noch viel nonverbale Kommunikation über Gestik und Mimik mit dem kleinen Patienten, um ihn adäquat zu betreuen.

Der letzte und entscheidende Faktor der Anatomie und Physiologie eines Kindes in Bezug auf den Aufenthalt in der Kinderchirurgie ist die eigenständige Regelung der Körpertemperatur. Der menschliche Körper ist grundsätzlich dazu in der Lage, seine Körpertemperatur bei wechselnder Umgebungstemperatur gleichmäßig zu halten. Diese Fähigkeit nennt sich **Homöothermie**. Bei einem Neugeborenen ist diese Fähigkeit noch nicht voll entwickelt. Es fällt ihm demnach schwerer, die eigene Temperatur zu halten und Temperaturschwankungen der Umwelt entgegenzuwirken. Daher ist es unablässig, die Umgebungstemperatur entsprechend hochzuhalten (> Tab. 15.1), sodass der Körper des Kindes am wenigsten Energie zur Wärmeproduktion benötigt. Kälte führt beim menschlichen Körper zu einer Steigerung des Stoffwechsels und damit zu einem erhöhten Bedarf an Sauerstoff. Zu vollziehende pflegerische Maßnahmen werden in > Kap. 15.11 näher beschrieben.

Tab. 15.1 Richtwerte für die OP-Saaltemperatur bei Kindern

Alter	Optimale Umgebungstemperatur
Frühgeborene < 1.000 g in den ersten 12 Wo.	31–35 °C
Neugeborene am 1. Tag	31–34 °C
Neugeborene bis zum 12. Tag	28–31 °C
Säuglinge bis Kleinkind	28 °C

15.2 Kindliche Leistenhernien und deren Therapien

DEFINITION

Bei den **Leistenhernien des Kindesalters** handelt es sich um eine Verlagerung von Baueingeweiden durch eine i. d. R. angeborene Öffnung (Bruchpforte) aus der Bauchhöhle in einen peritonealen Bruchsack in die Leistenregion.

15.2.1 Pathogenese

Bei Kindern handelt es sich i. d. R. um eine indirekte, also angeborene Leistenhernie. Im Gegensatz zu den direkten Leistenhernien der Erwachsenen, die auf einer Bindegewebsschwäche beruhen, handelt es

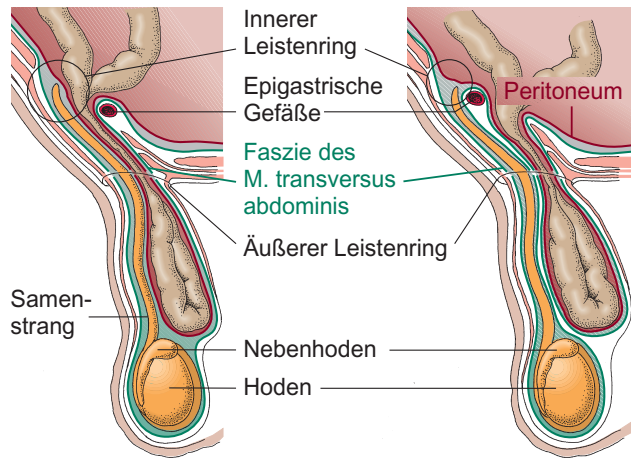


Abb. 15.3 Indirekte vs. direkte Leistenhernie [L190]

sich bei den kindlichen Leistenhernien um einen unvollständigen Verschluss des Processus vaginalis testis (> Abb. 15.3). Beim Processus vaginalis testis handelt es sich um eine Aussackung des Peritoneums bis in das Skrotum hinein, welche sich etwa im 3. Schwangerschaftsmonat bildet und nach dem Deszensus der Hoden obliteriert und zu den Hüllen des Samenstrangs umwandelt. Durch den Processus vaginalis testis wandern also pränatal (vorgeburtlich) die zunächst neben den Nieren gebildeten Keimanlagen des Jungen (Hoden) in das Skrotum. Nach dieser Wanderung (Descensus), obliteriert (verklebt) der Processus vaginalis normalerweise. Tut er dies nicht oder nur unvollständig, können bei erhöhtem intraabdominellen Druck (Schreien, Weinen, 3-Monats-Koliken) die Baueingeweide (Omentum majus, Darm oder bei Mädchen auch die Ovarien) durch die entstandene Lücke in den Leistenkanal hervorprolabieren. Der innere Leistenring bildet hierbei die Bruchpforte, der Processus vaginalis den Bruchsack.

15.2.2 Symptomatik

Typischerweise zeigt sich die **Leistenhernie** als wechselnd große, schmerzlose Vorwölbung in der Leistenregion, bei Jungen manchmal bis in das Skrotum hineinreichend. Bei erhöhtem intraabdominellen Druck ist sie dabei prallelastisch palpabel, in Ruhe und v. a. im Schlaf verschwindet die Schwellung völlig. Ist die Hernie in der Untersuchung nicht wegdrückbar, also „reponibel“, besteht der dringende V. a. eine Inkarzeration (Einklemmung) und somit eine Notfallindikation zur sofortigen Leistenherniotomie.

Abzugrenzen von der Leistenhernie ist die **Hydrocele vaginalis testis**, der sog. „Wasserbruch“. Hierbei ist der Verschluss des Processus vaginalis nur minimal unvollständig, sodass sich keine Baueingeweide, sondern lediglich Peritonealflüssigkeit durch den persistierenden Spalt in das Skrotum drücken kann. Die Hydrozele ist klinisch von der Leistenhernie durch das Anleuchten des Skrotums mit einer Diagnostikleuchte zu unterscheiden, der sog. Diaphanoskopie. Leuchtet das Skrotum rot auf, befindet sich Flüssigkeit zwischen den Hodenhüllen, die Diaphanoskopie ist somit positiv und beweisend für eine Hydrocele vaginalis testis. Bei einer

Leistenhernie würde im Gegensatz dazu das Skrotum nicht rötlich aufleuchten, da der prolabierte Darm das Licht schlucken würde.

MERKE

Eine Inkarzeration stellt immer eine Notfallindikation für eine Operation dar!

15.2.3 Therapie

Die Therapie einer kindlichen Leistenhernie ist immer die **Leistenherniotomie**. Der Zeitpunkt der Operation richtet sich nach der Dringlichkeit der Symptomatik. Eine Inkarzeration des Darms oder der Ovarien stellt immer eine Notfallindikation dar, bei einer reponiblen Leistenhernie ist eine elektive Operation innerhalb der nächsten 2 Wochen nach Diagnosestellung sinnvoll. In jeden Fall sollten die Eltern des Kindes jedoch auf die Gefahr einer Inkarzeration hingewiesen werden!

Bei der Hydrocele vaginalis testis empfiehlt sich zunächst ein abwartendes Verhalten bis zum ersten Geburtstag des Jungen, da sich die meisten Hydrozelen bis zu diesem Zeitpunkt selbst resorbieren und sich der Processus vaginalis spontan verschließt. Persistiert die Hydrozele auch nach dem ersten Geburtstag, so ist auch hier eine Leistenherniotomie (mit Hydrozelenfensterung) indiziert. Auch bei einer sog. kommunizierenden Hydrozele, bei der die Flüssigkeit im Leistenkanal hin- und herfließen kann und somit der Verschluss des Processus vaginalis gestört wird, ist eine frühzeitige Operation indiziert. Diese Form der Hydrozele würde durch eine wechselnde Größe des Skrotums auffallen, typischerweise wäre das Skrotum am Abend deutlich größer als am Morgen.

OP-Verfahren (Leistenherniotomie)

Schnittführung: kleiner Hautschnitt oberhalb der Leistenbeuge.

Präparation:

- Leistenkanal eröffnen
- Bruchsack vom Samenstrang ablösen
- Bruchsack resezieren

Rekonstruktion:

- Offene Verbindung zum Bauchraum unterbinden
- Leistenkanal so verschließen, dass der Bruch nicht erneut auftreten kann

Wundverschluss:

- Schichtweiser Wundverschluss mit Einzelknopfnähten
- Hautnaht i. d. R. mit Monocryl

Komplikationen: Die Hauptkomplikation der Leistenherniotomie ist das Rezidiv, welches bei etwa 1 % liegt.

15.3 Nabelhernien und deren Therapien

DEFINITION

Bei einer **Nabelhernie** handelt es sich um einen Nichtverschluss des bindegewebigen Rings, durch den pränatal die Nabelgefäße geführt haben.

15.3.1 Pathogenese

Nabelhernien sind mit einer Inzidenz von 10–25 % aller Neugeborenen ein sehr häufiges Krankheitsbild in der Kinderchirurgie. Die Bruchpforte wird hierbei vom Nabelring gebildet, der Bruchsackinhalt ist das Omentum majus oder der Darm, welche bei erhöhtem intraabdominellen Druck durch eine Lücke in der Bauchfaszie durch den Nabelring hervortreten können.

15.3.2 Symptomatik

Es zeigt sich meist bereits in den ersten Lebenswochen des Kindes, nach Abfallen des Nabelschnurrestes, eine Vorwölbung des Bruchsacks mit Inhalt vor die Bauchwand. Diese ist i. d. R. schmerzlos und gut reponibel und inkarziert nur sehr selten (➤ Abb. 15.4).

15.3.3 Therapie

Nabelhernien mit einem Durchmesser des Nabelrings von 1–1,5 cm bilden sich innerhalb des 1. Lj. mit hoher Wahrscheinlichkeit spontan zurück. Daher ist hier zunächst ein abwartendes Verhalten indiziert. Persistiert die Nabelhernie auch nach dem 1. Lj., besteht die Indikation zur **Nabelherniotomie**.

OP-Verfahren (Nabelherniotomie)

Schnittführung:

- Halbmondförmiger Schnitt am Nabel
- Darstellen der Faszie

Präparation:

- Mit stark gebogenem Overholt den Nabel umfahren und mit einem gelben Zügel anschlingen
- Hautnahen Nabel abtrennen (mit oder ohne Eröffnung des Peritoneums)



Abb. 15.4 Kindliche Nabelhernie [G879]

Rekonstruktion:

- Verschluss der Bruchlücke (Peritoneum und Faszie) mit Vicryl-Einzelknopfnähten
- Bestehende Rektusdiastase mit Vicryl-Einzelknopfnähten verschließen

Wundverschluss:

- Hautnaht mit Monocryl
- Kompressionsverband: Stielchen in den Nabel einlegen, gefaltete Kompresse, Fixomull

Komplikationen

Die Komplikationsrate bei Nabelhernien ist sehr gering. Die Gefahr einer Inkarzeration besteht kaum, selten kommt es einmal zu Verletzungen von intraabdominellen Organen, Nerven oder Gefäßen.

15.4 Retentio testis

DEFINITION

Bei der **Retentio testis** (➤ 6.8.5) handelt es sich um das verzögerte oder nicht vollständige Herunterwandern der Hoden aus dem Bauchraum in das Skrotum.

15.5 Invagination und deren Therapien

DEFINITION

Bei der **Invagination** handelt es sich um eine Einstülpung eines proximalen Darmanteils in den distal gelegenen Darmanteil.

15.5.1 Pathogenese

Von einer Invagination sind meist Säuglinge und Kleinkinder bis zum 2. Lj. betroffen, 80 % davon bereits im 1. Lj. (➤ Abb. 15.5). Die Invagination ist hierbei meist im Bereich der Ileozölkalklappe gelegen, d. h., das Ileum stülpt sich in das Kolon ein. Seltener ist die Invagination von Ileum in Ileum, auch mehrfache Invaginationen sind möglich.

Als Ursachen für die Invagination gelten Motilitätssteigerungen des Darms durch Gastroenteritiden (Adenoviren), mechanische Hindernisse (Tumoren, Polypen, vergrößerte mesenteriale Lymphknoten), Darmduplikaturen oder intraabdominelle Adhäsionen (Verklebungen).

Durch die Invagination kommt es zu einer Abschnürung der Mesenterialgefäße, der venöse Abfluss ist behindert, es entsteht ein Ödem der Darmwand und eine Störung der arteriellen Durchblutung des Darms mit daraus resultierender Darmwandschädigung.

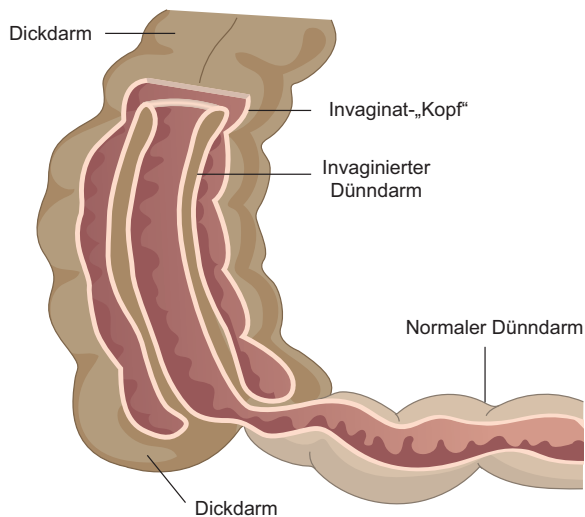


Abb. 15.5 Invagination [L138]

15.5.2 Symptomatik

Die Erkrankung ist charakterisiert durch einen plötzlichen Beginn mit schwallartigem Erbrechen, Unruhe und Schreien, einem blass-grauen Hautkolorit und einer Schonhaltung (Beine angewinkelt). Eine Ileussyndromatik (Stille des Darms bei Auskultation und ein aufgetriebenes Abdomen), Peritonismus und Abwehrspannung sowie das Absetzen von „himbeergeleartigem“ Stuhl gelten bereits als Spätsymptome.

15.5.3 Therapie

Zunächst sollte mittels der sog. „hydrostatischen **Desinvagination**“ ein konservativer Therapieversuch unternommen werden. Unter sonografischer Kontrolle werden hierbei Einläufe mit einer NaCl-0,9%-Lösung unter Lagerungswechseln des Kindes durchgeführt, die zu einer Lösung der Einstülpung führen können. Dies ist auch als Kolonkontrasteinlauf unter Durchleuchtung möglich. Die Erfolgchancen einer hydrostatischen Desinvagination liegen bei 50–94%. Gelingt die konservative Desinvagination nicht, besteht die Indikation zur operativen Desinvagination. Diese kann sowohl laparoskopisch als auch mittels medianer Laparotomie erfolgen.

OP-Verfahren (Desinvagination)

Schnittführung: mediane Laparotomie.

Präparation:

- Aufsuchen der Invaginationsstelle
- Manuelle Reposition mittels Hutchingson-Handgriff (vorsichtiges Auseinanderziehen der ineinandergestülpten Anteile)

Rekonstruktion: ggf. Resektion nekrotischer Darmabschnitte mit End-zu-End-Anastomose.

Wundverschluss:

- Schichtweiser Wundverschluss
- Hautnaht

Komplikationen

Serosaeinrisse sowie eine Perforation des betroffenen Darmabschnitts sind seltene, jedoch gefürchtete Komplikationen. Außerdem stellt die relativ hohe Rezidivrate von bis zu 20% eine ernst zu nehmende Komplikation dar. Da diese zu 30% bereits innerhalb der ersten 24 Stunden auftreten, ist eine stationäre Überwachung der Patienten über mindestens 48 Stunden unabdingbar.

15.6 Hypertrophe Pylorusstenose und deren Therapien

DEFINITION

Bei der **hypertrophen Pylorusstenose** handelt es sich um eine Stenose des Magenausgangs (Pylorus), die durch eine Hypertrophie der zirkulären Muskulatur bedingt ist.

15.6.1 Pathogenese

Bei der hypertrophen Pylorusstenose handelt es sich um eine multifaktoriell bedingte Erkrankung des Säuglingsalters, die mit einer Inzidenz von etwa 1:800 auftritt. Betroffen sind hierbei v. a. männliche Säuglinge im Alter von 3–10 Lebenswochen. Es kommt zu einer Hypertrophie der zirkulären Pylorusmuskulatur, die zu einer Einengung des Magenausgangs führt.

15.6.2 Symptomatik

Die Kinder fallen durch progredientes, schwallartiges Erbrechen auf, welches zu einer Exsikkose (Austrocknung) und einer Verschiebung des Elektrolythaushalts (durch Erbrechen des sauren Magensafts) führen kann. Trotz eines guten Trinkverhaltens können sie Zeichen einer Gedeihstörung (mangelnde Gewichtszunahme) zeigen. In der klinischen Untersuchung zeigt sich die Exsikkose in einer Lethargie, einer eingefallenen Fontanelle und einem verminderten Hautturgor, also der Spannung der Haut, welche sich durch stehen bleibende Hautfalten nach vorsichtigem Hochziehen der Bauchhaut des Kindes zeigt. Außerdem ist oftmals eine sog. „Olive“, also ein derber Tumor, im Oberbauch tastbar.

15.6.3 Therapie

Therapie der Wahl der hypertrophen Pylorusstenose ist die **Pyloromyotomie nach Weber-Ramstedt** oder die **laparoskopische Pyloromyotomie**, welche heutzutage immer mehr an Stellenwert gewinnt.

Eine konservative Therapie mit parenteraler Ernährung und systemischer Atropingabe ist nur bei Kontraindikation zur Operation (z. B. schweren Herz-Kreislauf- oder Lungenerkrankungen) indiziert.

OP-Verfahren (Pyloromyotomie nach Weber-Ramstedt)

Schnittführung: Oberbauchquerlaparotomie (> Abb. 15.6).

Präparation:

- Spreizen M. rectus abdominis
- Inzision M. transversus im Faserverlauf
- Eröffnung des Peritoneums
- Magen herausluxieren
- Aufsuchen des Pylorus
- Inzision der Serosa vom Duodenum aus
- Aufweiten der Stenose mit Overholt bis die Mukosa komplett freiliegt

Rekonstruktion:

- Überprüfung auf Intaktheit der Mukosa
- Reposition des Magens

Wundverschluss: schichtweiser Wundverschluss.

VORSICHT

Die Pylorusschleimhaut darf auf keinen Fall während der Schnittführung verletzt werden, da es sonst zu einer Eröffnung des Magens und daraus folgendem Austreten von Magensäure in den Bauchraum kommen kann. Folgekomplikation davon kann eine Peritonitis sein.

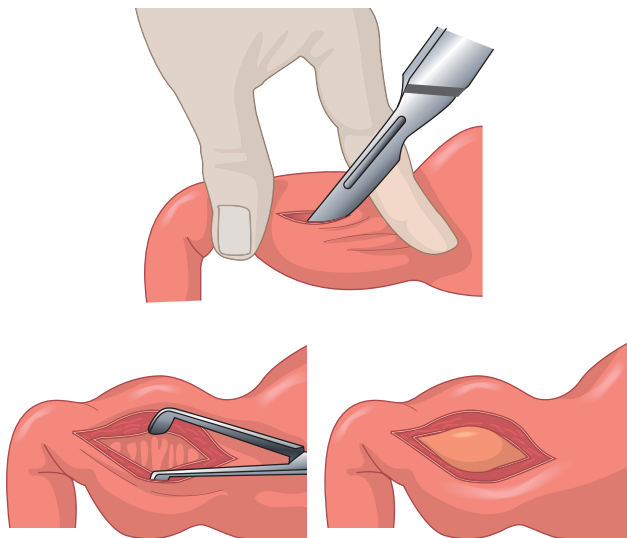


Abb. 15.6 Pyloromyotomie nach Weber-Ramstedt [L138]

Komplikationen

Die Hauptkomplikation der Schleimhautperforation tritt in ca. 1–4% der Fälle auf und wird i. d. R. bereits intraoperativ behoben. Schwere Peritonitiden durch unbemerkte Mukosaperforationen sind sehr selten. Postoperativ anhaltendes Erbrechen kann Folge einer unzureichenden Pyloromyotomie sein, ist jedoch glücklicherweise ebenfalls sehr selten.

15.7 Morbus Hirschsprung und dessen Therapien

DEFINITION

Der **Morbus Hirschsprung** ist ein Krankheitsbild, das auf dem Fehlen von Nervenzellen (Ganglien) des Dickdarms beruht. Durch das Fehlen dieser Nervenzellen (der sog. Aganglionose) kommt es zu einer Engstellung des betroffenen Darmabschnitts und einer daraus resultierenden Dilatation (Erweiterung) des Darms vor der Engstelle.

15.7.1 Pathogenese

Der Morbus Hirschsprung (*Syn.*: Megacolon congenitum) kommt mit einer Häufigkeit 1:5.000 Lebendgeburten vor. Jungen sind mit einem Verhältnis von 4:1 deutlich häufiger betroffen als Mädchen.

In 75% ist nur der Analkanal bzw. das Sigma beteiligt, es kann jedoch auch der gesamte Dickdarm vom Fehlen der Ganglienzellen betroffen sein.

Durch das Fehlen der Ganglienzellen ist der Darm im betroffenen Abschnitt nicht mehr in der Lage zu erschlaffen, wie für die Peristaltik notwendig. Es kommt also zu einer Engstellung des betroffenen Areals. Nachfolgend kommt es zu einer Dilatation der prästenotischen (also vor der Engstelle gelegenen) Darmanteile, welche sich schließlich als sog. Megakolon („Riesendarm“) darstellen (> Abb. 15.7).

15.7.2 Symptomatik

Je nach Ausdehnung des betroffenen Gebiets zeigt sich eine unterschiedlich ausgeprägte Symptomatik. Klassischerweise fallen die Kinder bereits mit einem verspäteten Mekoniumabgang (Mekonium = „Kindspech“ = erster Stuhl des Neugeborenen; > 24 h postnatal) auf. Im Verlauf kommt es zu einer Obstipationsneigung, häufig insbesondere nach Umstellung auf Beikost und einer explosionsartigen Defäkation nach Manipulation (rektale Untersuchung oder Einführen eines Fieberthermometers). Auch ein aufgetriebenes Abdomen ist häufig zu beobachten. In schweren Fällen kommt es zu einer Ileussyptomatik (eingestellte Darmtätigkeit) oder schweren Gedeihstörungen.

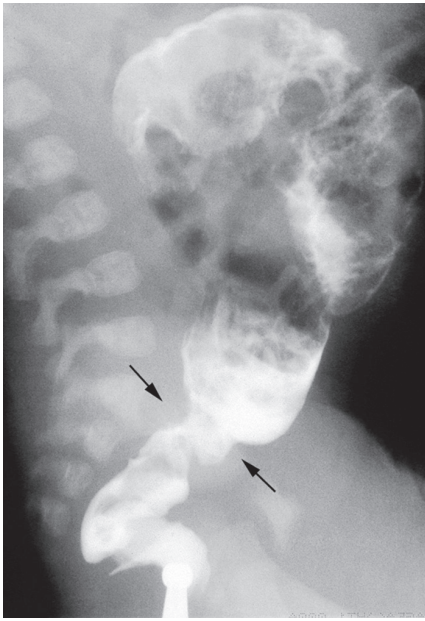


Abb. 15.7 Kolonkontrasteinlauf bei Morbus Hirschsprung [O530]

15.7.3 Therapie

Eine definitive Heilung dieses Krankheitsbildes ist nur durch ein operatives Verfahren möglich.

Je nach klinischem Bild wird hierbei ein primärer **transanaler, endorektaler Durchzug nach De la Torre** durchgeführt oder dieser Operation im Sinne eines zweizeitigen Verfahrens zunächst eine Stomaanlage vorangestellt, um die klinische Situation (Gewicht und allgemeine Entwicklung des Kindes) zunächst zu stabilisieren. Der endorektale Durchzug nach De la Torre würde schließlich im Alter von etwa 3 Mon. erfolgen.

OP-Verfahren (Endorektaler Durchzug nach De la Torre)

Schnittführung:

- Diagnostische Laparoskopie zur Befundsicherung eines Megakolons und erneuter Probenentnahmen (Vollwandbiopsie) für Schnellschnittuntersuchungen im Bereich der vermeidlichen Übergangszone des Sigmas
- Nach Sicherung der Übergangszone Schnitt als mediale Unterbauchlaparotomie erweitern und das Sigma anschließend vor die Bauchdecke verlagern

Präparation:

- Von Biopsiestelle aus Skelettierung des Mesos mittels Overholt-Schlägen bis zum Übergang der peritonealen Umschlagfalte
- Temporärer Bauchdeckenverschluss mittels einer fortlaufender Prolene-Naht
- Umlagerung des Patienten in Steinschnittlage
- Einbringen von Seidenhaltefäden und Eröffnen der rektalen Schleimhaut
- Präparation von Mukosa und Submukosa, dann Durchtrennung der Muscularis

- Schrittweise Präparation und Mobilisation des Rektums

Rekonstruktion:

- Erneute Exploration des abdominalen Zugangs
- Umschlagfalte vorsichtig durchtrennen und das Präparat transanal durchziehen (hierbei ist darauf zu achten, das Kolon nicht zu verdrehen)
- Resektion des aganglionären Darmabschnitts vor dem Anus (bis zur Biopsiestelle)
- Anastomose mittels Vicryl-Einzelknopfnähten
- Zuwenden zum abdominellen Situs, Spülung

Wundverschluss: schichtweiser Bauchdeckenverschluss.

Komplikationen

Die Komplikationen dieser Operationstechnik können in Früh- und in Spätkomplikationen eingeteilt werden. Zu den Frühkomplikationen zählen die Wundinfektion (zwischen 10 und 15%), die frühe anorektale Stenose ($\leq 20\%$) mit nachfolgender Dilatationsbehandlung, eine Anastomoseninsuffizienz ($\leq 2\%$) sowie der postoperative Ileus.

Als Spätkomplikationen gelten die Inkontinenz (durchschnittlich ca. 8%), eine fortbestehende Obstipation ($\leq 30\%$) und die Ausbildung einer Anastomosenstriktur, also des narbigen Umbaus der Anastomose, die sich dadurch zusammenzieht und eine erneute Verengung mit sich führt.

15.8 Bauchwanddefekte und deren Therapien

DEFINITION

Bei den **Bauchwanddefekten** handelt es sich um Spaltbildungen der Bauchwand im Bereich des Nabels, bei denen die Bauchorgane nach außerhalb in einen umgebenden Bruchsack (Omphalozele) bzw. freiliegend (Gastroschisis) verlagert sind.

15.8.1 Pathogenese

Bauchwanddefekte kommen mit einer Inzidenz von 1 : 4.000 Geburten vor, Jungen sind etwas häufiger betroffen als Mädchen. Bauchwanddefekte entstehen zwischen der 5. und 10. SSW während der physiologischen Auslagerung des Darms vor die Bauchwand. Es kommt im Anschluss zu einem Nichtverschluss der Bauchwand und dem damit verbundenen Freiliegen der Bauchorgane.

Bauchwanddefekte sind nicht erblich, insbesondere die Omphalozele sind jedoch häufig assoziiert mit anderen Fehlbildungen.

15.8.2 Symptomatik

Die Bauchorgane des Kindes liegen außerhalb der Bauchwand. Dies ist i. d. R. bereits pränatal in der Sonografie sichtbar (> Abb. 15.8, > Abb. 15.9).

15.8.3 Therapie

Die bereits pränatal gestellte Diagnose führt zu einer Vorverlegung des Geburtstermins und primärer Sectio caesarea aufgrund des Ruptur- und Infektionsrisikos und der damit verbundenen schnellstmöglichen operativen Versorgung mittels Bauchdeckenverschluss. Präoperativ und damit direkt postnatal wird der Säugling hierzu mit dem gesamten Körper bis hoch zur Axilla in einen steilen Plastikbeutel eingepackt.

Welche Art von Defektdeckung durchgeführt werden muss, hängt von der Art und der Größe des Bauchwanddefekts ab.

Bei kleinen Defekten ist i. d. R. ein primärer Verschluss der einzelnen Bauchwandschichten nach Durchmustern des Darms und Rückverlagerung der Darmanteile nach intraabdominal möglich.

Bei großen Bauchwanddefekten ist auch das Einbringen einer Patchplastik zum Wundverschluss möglich. Hierbei sollte jedoch das Risiko einer Folgeoperation zur Entfernung des Materials, welches i. d. R. nicht mit dem Kind mitwächst, abgewogen werden.



Abb. 15.8 Omphalozele [O530]



Abb. 15.9 Gastroschisis (mit freundlicher Genehmigung von Milissa McKee, MD, Yale School of Medicine) [E1161]

Bei zu großen Defekten ist die Durchführung einer **Schusterplastik** indiziert. Hierbei wird nach dem üblichen Durchmustern des Darms und Lösen von eventuellen Adhäsionen ein steriler Plastikbeutel über die freiliegenden Organe gestülpt und an der Bauchwand angenäht. Der nun die Bauchorgane enthaltene Beutel wird im Anschluss an der Decke des Inkubators angebracht und täglich ein wenig weiter nach oben gezogen. Durch den Zug am Beutel wird die Bauchdecke gedehnt, sodass sich die Peritonealhöhle aufweitet. Hierdurch und mithilfe der Schwerkraft senken sich die Bauchorgane nach und nach in die Bauchhöhle, sodass nach wenigen Tagen bis Wochen (meist 2–3 Wo.) der endgültige Bauchdeckenverschluss durchgeführt werden kann.

OP-Verfahren (Schusterplastik)

> Abb. 15.10

Schnittführung:

- Durch die bereits offen liegenden Bauchorgane ist eine Erweiterung der Peritonealöffnung i. d. R. nicht notwendig.
- Bei der Omphalozele wird entlang des Nabelrings der Bruchsack eröffnet und die Baueingeweide freigelegt.

Präparation:

- Desinfektion, Spülung und Durchmustern des Darms
- Adhäsiolyse von Verklebungen

Rekonstruktion:

- Sterilen Beutel aus Silikonfolie über die außen liegenden Organe stülpen
- Rand des Beutels an der Bauchwand annähen
- Beutel steril verbinden und bei Rückenlage des Kindes an der Decke des Inkubators elastisch fixieren

Wundverschluss:

- Endgültiger Bauchdeckenverschluss nach etwa 2–3 Wo.
- Faszierverschluss mit Einzelknopfnähten nach Rückverlagerung der Bauchorgane
- Schichtweiser Wundverschluss



Abb. 15.10 Schusterplastik [M285]

Komplikationen

Die Hauptkomplikationen des Krankheitsbildes sind v.a. präoperativ im Sinne einer Auskühlung und Austrocknung des Kindes bei offen liegenden inneren Organen zu befürchten. Aber auch das Infektionsrisiko prä- und postoperativ ist natürlich nicht unerheblich.

Postoperativ ist die gefürchtetste Komplikation nach dem endgültigen Bauchdeckenverschluss das intraabdominelle Kompartmentsyndrom, welches durch die Einengung und einer konsekutiven Durchblutungsstörung des Darms entsteht. Folgend können sich ein Platzbauch durch zu hohen intraabdominellen Druck sowie eine Kreislaufinsuffizienz durch Kompression der unteren Hohlvene und eine Ateminsuffizienz durch Druck auf die Lungen entwickeln.

Insgesamt liegt die Überlebenschance bei Kindern mit einer Omphalozele ohne weitere Fehlbildungen bei 94%, die der Gastroschisis bei über 90%.

15.9 Ösophagusatresie und deren Therapien

DEFINITION

Bei der **Ösophagusatresie** handelt es sich um eine Fehlbildung des Ösophagus mit einer angeborenen Kontinuitätsunterbrechung variabler Länge, meist begleitet von einer Fistelbildung.

15.9.1 Pathogenese

Die Inzidenz der Ösophagusatresie beträgt etwa 1:2.500–4.000 Neugeborenen. Die Pathogenese dieser Erkrankung ist multifaktoriell, sie kommt jedoch gehäuft in Verbindung mit anderen Fehlbildungen vor (sog. VACTERL-Assoziation = Fehlbildungen der Wirbelsäule [Vertebra], Analtresie, Herzfehler [Cardial], Ösophagusatresie [Tracheo-Esophageal], Fehlbildungen der Niere [Renal], Fehlbildungen der Extremitäten [Limbs]).

Die Klassifikation der Ösophagusatresie erfolgt meist nach **Vogt** (> Abb. 15.11). Die häufigste Form ist hierbei die Ösophagusatresie Typ IIIb mit proximalem Blindsack und distaler tracheoösophagealer Fistel.

15.9.2 Symptomatik

Häufig fallen die Kinder bereits pränatal durch ein Polyhydramnion, also vermehrtem Fruchtwasser, auf, welches durch die Unfähigkeit bedingt ist, dieses zu schlucken. Ein Neugeborenes mit einer Ösophagusatresie wird postnatal meist rasch durch ein anhaltendes Husten und Speicheln auffällig. Misslingt die darauffolgende folgende Anlage einer Magensonde sollte unverzüglich eine Röntgenaufnahme (oder Röntgenkontrastuntersuchung) des Thorax und Abdomens zur Sicherung der Diagnose erfolgen.

15.9.3 Therapie

Die Therapie der Ösophagusatresie ist ausschließlich operativ möglich und sollte innerhalb der ersten 2 Lebenstage mittels End-zu-End-**Anastomosierung** oder einem Magenhochzug

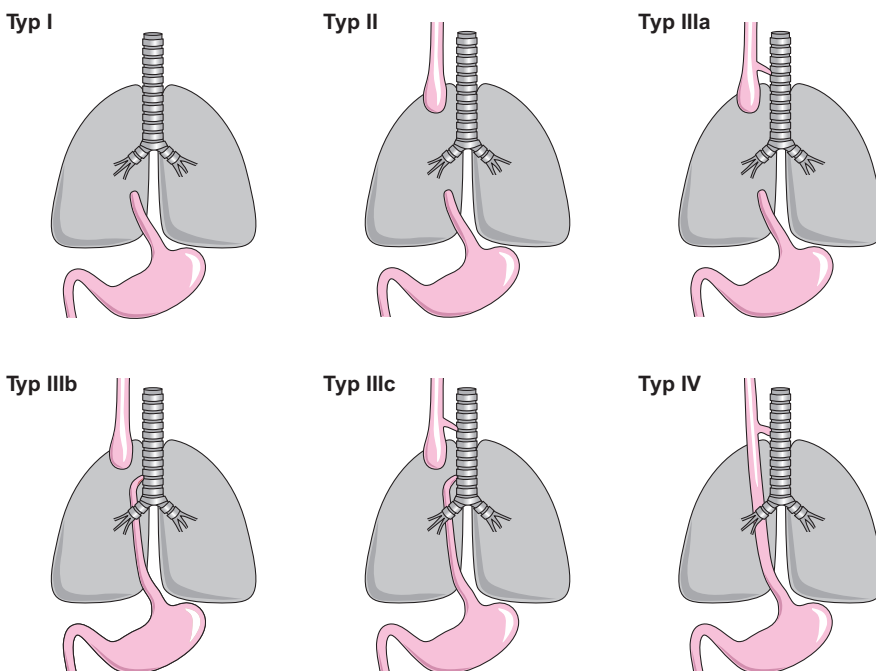


Abb. 15.11 Klassifikation nach Vogt [L231]

erfolgen. Ist der Defekt zu groß, kann auch eine Ösophagusplastik oder ein Interponat eingesetzt werden, bei welchen jedoch immer die Folgerisiken (Entfernung des Fremdmaterials oder 2-Höhlen-Eingriff bei Jejunum-Interponat) bedacht werden sollten. Daher ist auch ein zweizeitiges Vorgehen mit primärer PEG-Sondenanlage und einer endgültigen Versorgung nach ausreichendem Wachstum und Gedeihen sowie der Stabilisierung des Kindes gerechtfertigt.

OP-Verfahren (Ösophagusanastomose)

Schnittführung:

- Hautinzision vordere/mittlere Axillarlinie rechts
- Darstellen des 4. Interkostalraums/Eingehen in den 4. Interkostalraum, Darstellen der Pleura parietalis
- Einsetzen eines Thoraxsperrers

Präparation:

- Lunge mit der Pleura parietalis zur Seite schieben, Darstellen des inneren Mediastinums.
- Darstellen und Anzügeln der Vena azygos, Durchtrennen zwischen 2 Vicryl-Ligaturen.
- Identifikation und Präparation des oberen Ösophagusblindsacks durch Bewegung an der liegenden Magensonde.
- Markieren und Halten des Blindsacks mit einem Seidenfaden.
- Identifikation des Nervus vagus (Leitstruktur).
- Darstellen und Mobilisation des unteren Stumpfs.
- Anästhesie gibt über Magensonde/PEG Methylenblau-Lösung zur Sicherung des Befunds (Blindsack).
- Eröffnen des kaudalen Blindsacks, hiernach entleert sich die blaugefärbte Kochsalz-Methylenlösung.
- Sichern des unteren Blindsacks mit Seidenfaden.
- Eröffnen des oberen Blindsacks.

Rekonstruktion:

- Rekonstruktion zunächst der Hinterwand, im Anschluss Vorderwandanastomose mittels PDS-Einzelknopfnähten
- Einbringen einer Bülau-Drainage, welche gesondert kaudal des Zugangs ausgeleitet wird
- 3. und 4. Rippe mittels Periostnähten adaptieren

Wundverschluss:

- Schichtweiser Wundverschluss der Muskulatur mittels Vicryl-Einzelknopfnähten, adaptierende Subkutannähte mit Vicryl- und Hautnaht mittels Prolene-Einzelknopfnähten
- Fixierung der Bülau-Drainage durch Annaht

Komplikationen

Die Prognose ist abhängig von weiteren Fehlbildungen, der frühzeitigen Therapie sowie dem Reifegrad und dem Geburtsgewicht des Neugeborenen. Die mittlere Überlebenschance ist gut (ca. 90%). Zu den häufigsten Komplikationen zählen die Anastomoseninsuffizienz (5–20%) und die Ausbildung von Strikturen im Bereich der Ana-

stomose (5–10%). Als Spätkomplikation ist der gastroösophageale Reflux mit 20–40% am häufigsten.

15.10 Analatresie und deren Therapien

DEFINITION

Die **Analatresie** ist eine angeborene Fehlbildung, welche mit dem Fehlen des natürlichen Darmausgangs einhergeht. Die Analöffnung und unterschiedlich lange Strecken des letzten Darmabschnitts sind hierbei nicht vorhanden. Die Analatresie kann mit oder ohne Fistelbildung einhergehen.

15.10.1 Pathogenese

Die Analatresie (oder auch anorektale Malformation) tritt mit einer Inzidenz von 1:400–1:5.000 Lebendgeburten auf. Es besteht eine multifaktorielle Genese, welche zu einem Fehlen des Darmausgangs mit oder ohne Fistelbildung (zum Damm, zur Scheide, zur Blase oder zur Harnröhre) führt (> Abb. 15.12).

15.10.2 Symptomatik

Je nach Form der anorektalen Malformation kommt es, abhängig von der Fistelbildung, zu einer Mekoniumentleerung aus anderen Körperöffnungen, z. B. aus der Urethra oder Vagina.

Handelt es sich um eine Analatresie ohne Fistelbildung, kann sich auch das Bild eines Ileus mit fehlendem Mekoniumabgang, Erbrechen und geblähtem Bauch zeigen. In der Regel fällt das Fehlen des Anus jedoch bereits bei der U1, also noch im Kreißsaal, direkt postnatal auf.

15.10.3 Therapie

Bei allen Formen der Analatresie gelten als oberste Therapieziele die primäre Entlastung des Darms und die enterale Ernährung des Kindes.

Handelt es sich um eine tiefe Form, kann über eine **primäre Durchzugsoperation nach Peña und de Vries** diskutiert werden. In der Regel, insbesondere bei hohen Formen, erfolgt ein zweizeitiges Verfahren mit zunächst durchgeführter Stomaanlage (i. d. R. Kolostoma) zur Stabilisierung des gesamten Organismus und Entlastung des Kolons. Im Anschluss erfolgt schließlich mit etwa 3–4 Lebensmonaten und einem Mindestgewicht von 3.500 g die **posteriore sagittale Anorektoplastik nach Peña und de Vries**. Bei liegendem Kolostoma wird dieses zunächst noch belassen und erst nach guter Heilung der Durchzugsoperation wieder rückverlegt.

PRAXISTIPP

Die Lagerung des Kindes erfolgt bei dieser OP-Technik in Bauchlage mit angewinkelten Beinen.

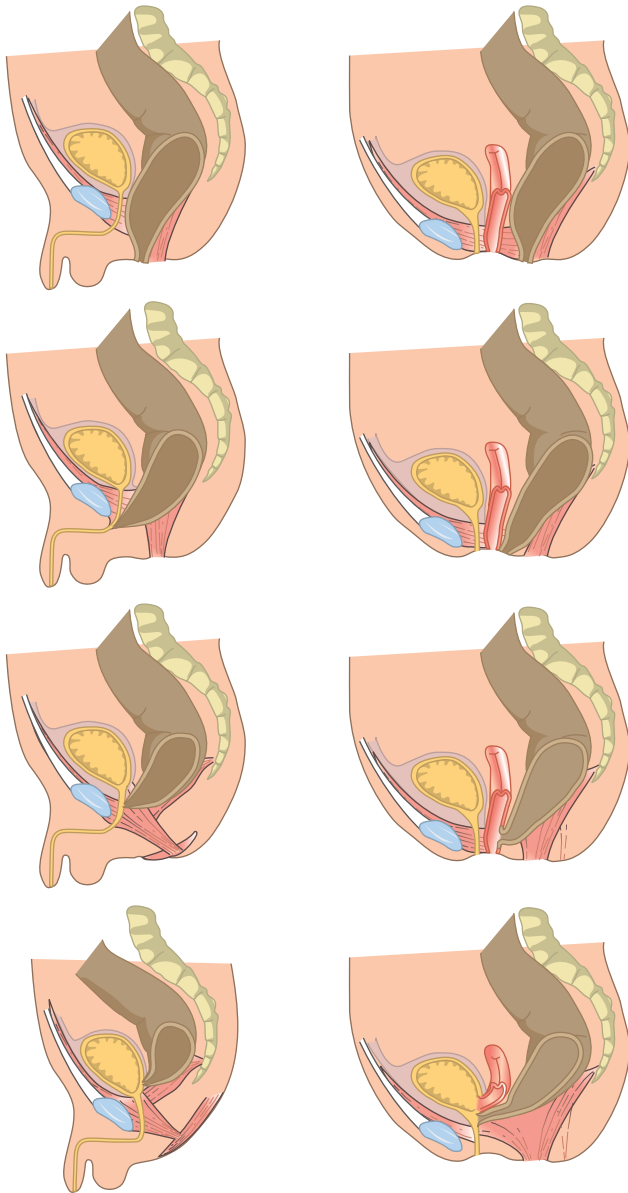


Abb. 15.12 Formen der anorektalen Malformation [L138]

OP-Technik (Durchzugsoperation nach Peña und de Vries)

Schnittführung:

- Elektrosimulation zur Markierung der zentralen Position
- Längsschnitt in der Mitte der Glutealfalte
- Durchtrennung der Schließmuskulatur
- Darstellung des Rektums

Präparation:

- Umschneidung der Fistel und Präparation der Fistel bis zum Rektum
- Fistelmarkierung mittels Seidenhaltefäden
- Resektion der Fistel auf Hautniveau
- Präparation des Rektums und Herauslösen über eine weite Strecke

Rekonstruktion:

- Anlage einer dorsalen und einer ventralen Fixierungsnaht
- Einnähen des Rektums zirkulär in den Perinealbereich
- Bougierung mittels 12-mm-Hegar-Stift

Wundverschluss:

- Verschluss der Haut mittels Einzelknopfnähten
- Einbringen einer Jelonet-Fettgaze in den Neoanus

Komplikationen

Der Komplikation der Strikturenbildung kann durch eine konsequente postoperative Nachsorge mittels Bougierung i. d. R. entgegengewirkt werden. Häufigere Komplikationen sind daher Stuhlunregelmäßigkeiten, die sich durch Stuhlschmierer oder Obstipationen zeigen.

15.11 Fachspezifische Positionierung

Bei der Patientenpositionierung in der Kinderchirurgie ist die Besonderheit weniger der Eingriff als solches, sondern viel mehr der Patientenkörper, den es zu positionieren gilt. Gerade Neugeborene, Säuglinge und heranwachsende Kinder stellen besondere Anforderungen an die Positionierung für die vorgesehene Operation. Dabei ist nicht nur die kleinere Größe des Kinderkörpers die Schwierigkeit. So sind mitunter auch die Proportionen von Kindern zusätzliche Hürden für die Verwendung herkömmlicher Positionierungshilfsmittel. Bringt man z. B. einen erwachsenen Mann in eine Steinschnittposition, um ihn rektal oder am Hoden zu operieren, so folgt standardmäßig die Verwendung von sog. Göpel-Beinhaltern o. Ä., um seine Beine in eine gespreizte Position zu bringen und sie dort zu halten > (Kap. 2). Will man eine vergleichbare Operation bei Säuglingen oder kleinen Kindern vollziehen (> Kap. 15.4, > Kap. 15.10), ist diese Form der Positionierung aufgrund des Körperbaus einfach undenkbar, weil sie schlicht nicht groß genug sind, um ohne Schäden davonzutragen in die benannten Beinhalter positioniert werden können. Darüber hinaus weist die besondere Statur und die geringe Körpergröße noch auf eine weitere Schwierigkeit hin. Ein Säugling oder kleines Kind nimmt i. d. R. weitaus weniger Platz auf einem OP-Tisch ein, als es ein Erwachsener tut. In der Regel reicht ein erwachsener Körper rechts und links bis an den Rand des OP-Tisches. Dies hat den Vorteil, dass ein am Tisch stehender Operateur auch direkt an sein OP-Gebiet heranrücken kann. Bei kinderchirurgischen Patientinnen und Patienten kann die schmale und kleine Statur noch dazu führen, dass das Kind weit an den Operateur herangezogen werden muss, damit dieser kinästhetisch einwandfrei seine Arbeit vollziehen kann. Dies wiederum kann allerdings die Assistenz von der gegenüberliegenden Seite erschweren, da der dort stehende Assistenzarzt nun schwerer an das OP-Gebiet herankommt. Diese beiden kleinen Stichprobenbeispiele zeigen, dass alternative Mittel und Wege der Positionierung gefunden werden müssen, um die teils sehr kleinen und fragilen Patientenkörper adäquat positionieren und behandeln zu können. Das erste und einfachste Mittel kann es z. B. sein, einen extra für Kinder angefertigten OP-Tisch zu verwenden. Dieser steht in seiner Funktionalität und

Einsetzbarkeit einem Standardtisch für Erwachsene in nichts nach und passt auch auf die handelsüblichen Säulen, wie sie im OP-Saal i. d. R. verbaut sind, sofern es sich um den gleichen Hersteller handelt. Was den Kindertisch so besonders macht, ist die einfache Tatsache, dass er auf die kleinen Kinderkörper ausgelegt ist. Seine Liegefläche ist kleiner und schmaler, sodass die Kinderchirurgen möglichst nahe an ihren kleinen Patienten herantreten können, dieser jedoch ebenso bequem und geschützt liegt wie ein Erwachsener auf einem Standardtisch. Im Grunde lässt sich sagen, dass ein Kindertisch in Bezug auf das Kind die gleichen Größenverhältnisse herstellt, wie sie bei einem Erwachsenen in Bezug auf einen Standardtisch vorliegen. Selbstverständlich vermag es ein Kindertisch nicht, die extrem kleine Statur eines Neugeborenen oder Säuglings auszugleichen, dennoch vereinfacht er die Positionierung und Arbeit immens. Über die Verwendung eines an die Kindergröße angepassten OP-Tisches hinaus, zeichnet sich die Positionierung in der Kinderchirurgie mitunter durch ein gewisses Improvisationstalent aus. Sollte man nicht über speziell an die Bedürfnisse des Kinderkörpers angepasste Größen von Positionierungshilfsmitteln verfügen, so empfiehlt es sich immer zu schauen, wie man die vorhandenen Kissen und Polster zur Anwendung bringen kann, um das Kind in die gewünschte Position zu bringen und die bekannten Schadenspotenziale einer Lagerung auszuschalten. Bezogen auf das Beispiel der Steinschnittposition reichen mitunter einfache Halbrollen und Polsterkissen aus, um die Beine des Kindes für die gewünschte Operation in eine gespreizte Position zu bringen.

Entscheidend ist es, auch in der Kinderchirurgie die bekannten Gefahrenpotenziale für Positionsschäden zu vermeiden sowie den empfindlichen Kindeskörper zu schützen (➤ Kap. 2). So tendieren gerade Kinder dazu, unruhig und unkontrolliert sowohl bei der Narkoseeinleitung aber auch -ausleitung zu agieren. Das Herunterfallen eines Kindes ist ebenso zu vermeiden, wie das eines Erwachsenen, besonders weil die Höhenverhältnisse aus Sicht des Kindes größer sind und so entstehende Verletzungen noch eine andere Tragweite haben können. Daher gilt auch hier eine gewissenhafte Verwendung von Sicherheitsgurten, um das Kind zu schützen. Hierbei ist ebenfalls auf die passende Größe zu achten. Gurte, die für einen Erwachsenen gerade passend sind, können nicht nur zu groß sein für ein Kind und damit keine adäquate Wirkung zeigen, sondern eventuell sogar zu einem unerwarteten Schaden führen. Besonderes Augenmerk sollte weiterhin auf das Wärmemanagement selbst bei kleinen bzw. kurzen Eingriffen gelegt werden. Im Gegensatz zum Erwachsenen verfügt der Kinderkörper noch nicht über die Fähigkeit der Homöothermie (➤ Kap. 15.1), was schneller zu einem Auskühlen des Kindes und damit zu entsprechenden Schäden führt (➤ Kap. 2). Neben obligaten Wärmedecken und anderen perioperativen Wärmemanagementsystemen für die Körperareale, welche nicht Teil des Operationsgeschehens sind, wird i. d. R. immer der Operationsaal über die normale Raumtemperatur hinaus aufgeheizt (➤ Tab. 15.1).

Die alters- und entwicklungsbedingten anatomischen und physiologischen Besonderheiten des Kindes müssen auch bei der Positionierung berücksichtigt werden, weswegen die **Größe** und das **Gewicht** für die Positionierung entscheidend sind. Besonders gefährdete Körperstelle ist bei Säuglingen und Kleinkindern der

Hinterkopf aufgrund der vom erwachsenen Körper abweichenden Körperproportionen. Bei älteren Kindern sind es dagegen v. a. der Sakralbereich und die Fersen (Teising, Jipp 2016). Zudem besteht im Unterschied zu Erwachsenen bei Kindern und v. a. Neugeborenen ein erhöhtes Dekubitusrisiko durch Sonden, Katheter, Kabel, Tuben, Blutdruckmanschetten etc. (Teising, Jipp 2016), weshalb diese auf keinen Fall unter dem Kind oder unter Zug auf der Haut positioniert werden dürfen (**cave:** Druckstellen!). Bei einem Frühgeborenen muss die Positionierung noch viel vorsichtiger durchgeführt werden als bei einem Säugling oder Kleinkind, denn die dünnen Knochen sind überaus empfindlich. Watte und kleine Gelpolster sind bei der Positionierung daher unverzichtbare Hilfsmittel.

Aus all diesen genannten Gründen sollte die Positionierung und Betreuung von Kindern im OP immer von examiniertem Fachpersonal in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Kinderchirurgen erfolgen. Ein/e OTA-Auszubildende/r sollte niemals allein damit betraut werden. Hier hat immer ein qualifizierter Praxisanleiter als Springer anwesend zu sein.

MERKE

- Körperbau und Statur machen die Positionierung von Kindern zu einer besonderen Herausforderung.
- Positionierungshilfsmittel für Erwachsene können für Kinder unpassend und/oder zu groß sein.
- Dennoch können Standardpositionierungshilfsmittel an anderen Stellen eine große Hilfe sein.
- Die korrekte Positionierung eines Kindes erfordert mitunter gutes Improvisationsgeschick mit vorhandenen Hilfsmitteln.
- Idealerweise kommt bei Kindern ein spezieller Kindertisch zum Einsatz.
- Sicherung vor dem Hinunterfallen ist besonders bei Kindern hohes Gebot.
- Wärmemanagement ist bei Kindern besonders zu beachten, selbst bei kleinsten Eingriffen. Es gibt keine andere Maßnahme, die derart wirksam die Überlebensrate und -qualität der Versorgung kranker Kinder verbessert, wie die Kontrolle und Regulation der Umgebungstemperatur.
- Die Positionierung eines Kindes darf niemals allein durch eine/n Auszubildende/n erfolgen.

15.12 Fachspezifische Abdecksysteme

Bei der chirurgischen Abdeckung von Kindern gilt im Prinzip das Gleiche wie bei der Positionierung. Grundsätzlich wird bei den Abdeckungsmodalitäten nach dem Prinzip der chirurgischen 4-Tuch-Abdeckung verfahren. Alle hier vorgestellten Eingriffe können entsprechend mit einem Tuch für den Kopfbereich, einem Tuch für die Beine und zwei Seitentüchern abgedeckt werden. Grundsätzlich sind jedoch zwei Dinge zu berücksichtigen. Zum einen müssen die Tücher bei Weitem nicht so großflächig sein wie bei erwachsenen Patienten und zum anderen bedürfen sie keiner solch großen Klebefläche. Ganz im Gegenteil kann gerade bei Letzterem eine zu große Klebefläche zu vermeidbaren Verletzungen der empfindlichen Kinderhaut führen. Aus den genannten Gründen empfiehlt sich daher besonders bei Säuglingen und Kleinkindern das Zurückgreifen auf spezielle Abdecksysteme bzw. -sets, die explizit für Kinder

hergestellt werden. Namenhafte Hersteller achten hierbei besonders darauf, dass die Klebefläche dem Alter entsprechend nicht zu klein und nicht zu groß ist, dass die Inhaltsstoffe hypoallergen sind, sowie darauf, dass die Tücher eine ausreichende Größe haben, aber nicht zu üppig ausfallen. Denn auf zu große Tücher kann während des Eingriffs getreten werden, wodurch diese eventuell unsachgemäß vom Patientenkörper gezogen werden und damit ein größeres Risiko für die Sterilität darstellen. Abgesehen davon bedeutet die Verwendung von unnötig viel Material auch immer eine ökologische und ökonomische Belastung.

MERKE

Abdeckmaterialien in der Kinderchirurgie sollten immer angepasst an die speziellen Bedarfe und Bedürfnisse von Patient und Personal ausgewählt werden.

LITERATUR

- AWMF-Leitlinie 006/001 – S1-Leitlinie: Aganglionose (M. Hirschsprung) (Stand: 04/2016). https://register.awmf.org/assets/guidelines/006-001_S1_Aganglionose_Morbus_Hirschsprung_2016-05-abgelaufen.pdf (letzter Zugriff: 6.12.2022).
- AWMF-Leitlinie 006/002 – S1-Leitlinie: Anorektale Fehlbildungen (Stand: 08/2013). www.soma-ev.de/wp-content/uploads/2021/03/awmf-leitlinie-arm.pdf (letzter Zugriff: 6.12.2022).
- AWMF-Leitlinie 006/022 – S2k-Leitlinie: Hodenhochstand – Maldescensus testis (Stand: 07/2013). https://register.awmf.org/assets/guidelines/006-022_S2k_Hodenhochstand_Maldescensus-testis_2018-08-abgelaufen.pdf (letzter Zugriff: 6.12.2022).
- AWMF-Leitlinie 006-027 – S1-Leitlinie: Invagination (Stand 11/2021). https://register.awmf.org/assets/guidelines/006-027_S1_Invagination_2021-12.pdf (letzter Zugriff: 6.12.2022).
- AWMF-Leitlinie 006-030 – S1-Leitlinie: Leistenhernie, Hydrozele (Stand: 10/2020). https://register.awmf.org/assets/guidelines/006-030_S1_Leistenhernie_Hydrozele_2020-11_1.pdf (letzter Zugriff: 6.12.2022).
- AWMF-Leitlinie 006-042 – S1-Leitlinie: Bauchwanddefekte (Stand: 07/2020). https://register.awmf.org/assets/guidelines/006-042_S1_Bauchwanddefekte-Gastroschisis-Omphalocele_2020-11.pdf (letzter Zugriff: 6.12.2022).
- AWMF-Leitlinie 006-045 – S2k-Leitlinie: Kurzstreckige Ösophagusatresie (Stand: 05/2019). https://register.awmf.org/assets/guidelines/006-045_S2k_kurzstreckige-Oesophagusatresie_2020-10.pdf (letzter Zugriff: 6.12.2022).
- AWMF-Leitlinie 006-056 – S1-Leitlinie: Hypertrophe Pylorusstenose (Stand: 04/2020). https://register.awmf.org/assets/guidelines/006-056_S1_Hypertrophe-Pylorusstenose_2020-11.pdf (letzter Zugriff: 6.12.2022).
- Gortner L, Meyer S. Duale Reihe Pädiatrie. 5. A. Stuttgart New York: Thieme, 2018.
- Lippert H. Lehrbuch Anatomie, 7. erweiterte A. München: Elsevier Urban & Fischer, 2007.
- Maio G, Aumüller G, Conrad A et al. Duale Reihe Anatomie. 5. A. Stuttgart New York: Thieme, 2020.
- Puri P, Höllwarth M. Pediatric Surgery. Berlin Heidelberg New York: Springer, 2006.
- Schweinitz D v. Kinderchirurgie: Basiswissen und Praxis. W Zuckschwerdt Verlag, 2. A., 2012

Erhältlich in Ihrer Buchhandlung oder im Elsevier-Webshop



Perfekt für Ihre OTA-Ausbildung

In diesem Buch finden Sie alles, was Sie für Ihre OTA -Ausbildung benötigen:

Aktuell: Gegliedert nach den acht Kompetenzschwerpunkten des OTA-Gesetzes

Technisch fit: Umfangreiches Wissen über medizinisch-technische Geräte, chirurgische Instrumente und die Tätigkeit als Springer

Spezialisiert: für die verschiedenen Fachdisziplinen im OP – von Augenheilkunde bis Viszeralchirurgie

Praxisorientiert: Praxistipps, Vorsicht-Kästen, Schritt-für-Schritt Abbildungen

Leicht zum Lernen: Merke-Kästen, Definitions-Kästen und Zusammenfassungen

So sind Sie bestens gerüstet – für Ihre Ausbildung, für Ihre Prüfung und für Ihre Zukunft als OTA!

Operationstechnische Assistentin

2023. 732 S., 550 farb. Abb., Klappenbroschur

ISBN: 978-3-437-45900-9 | € [D] 84,- / € [A] 88,40



ELSEVIER

elsevier.de