

U. Obertacke C. Reißfelder M. Rüsseler (Hrsg.)

Unter Mitarbeit von A. Reeg und E. Narciß

Chirurgie

hoch2



LESEPROBE

Inhaltsverzeichnis

I	Allgemeine chirurgische Kompetenzen	1	2	Arbeit auf der Station	89
1	Aufnahme, Notaufnahme, ambulante Medizin	3	2.1	Patientenaufnahme	90
1.1	Grundlagen Hygiene	4	2.1.1	Anamnese bei stationärer Aufnahme	90
1.1.1	Nosokomiale Infektionen	4	2.1.2	Dokumentation	91
1.1.2	Hygienische Händedesinfektion	5	2.1.3	Schweigepflicht und Patientenrechte	91
1.1.3	Hygienestandards	6	2.1.4	Beratungsgespräch	92
1.1.4	Steriles Arbeiten	8	2.2	Operationsvorbereitung	92
1.1.5	Hygiene in speziellen Situationen	11	2.2.1	Routinevorbereitung und Diagnostik	92
1.1.6	Nadelstichverletzung	11	2.2.2	Patientenvorstellung – SBAR-Schema	93
1.2	Kommunikation: Anamnese	12	2.2.3	Aufklärung	94
1.2.1	Rahmenbedingungen von Gesprächssituationen	12	2.2.4	Gerinnungsmanagement	97
1.2.2	Anamneseerhebung	15	2.2.5	Bluttransfusion	98
1.2.3	Häusliche Gewalt	19	2.2.6	OP-Management	102
1.3	Körperliche Untersuchung	21	2.3	Multimodales perioperatives Management/ERAS®	104
1.3.1	Körperliche Untersuchung im Notfall	22	2.3.1	Entwicklung der multimodalen perioperativen Medizin – Fast-Track-Konzepte/mPOM	104
1.3.2	Symptombezogene Untersuchung in elektiven Situationen	27	2.3.2	Grundprinzipien der multimodalen perioperativen Konzepte	104
1.3.3	Allgemeine körperliche Untersuchung	28	2.3.3	Ergebnisse und Herausforderungen	105
1.4	Labordiagnostik	38	2.4	Postoperative Versorgung auf Station	106
1.4.1	Blut	38	2.4.1	Medikamentöse Therapie	106
1.4.2	Urinuntersuchung mit Teststreifen	45	2.4.2	Infusionstherapie	111
1.4.3	Punktion von Körperhöhlen	46	2.4.3	Substitutionstherapie	111
1.4.4	Abstriche	48	2.4.4	Verbände und Drainagen	112
1.4.5	Histologie	48	2.4.5	Katheter und Sonden	120
1.5	Apparative Diagnostik	49	2.4.6	Ernährung	126
1.5.1	Auswahl, Aufwand, Fragestellung	49	2.4.7	Komplikationen	127
1.5.2	Elektrokardiografie	49	2.4.8	Physikalische Therapie	133
1.5.3	Pulsoxymetrie	52	2.4.9	Interprofessionelle Zusammenarbeit	134
1.5.4	Doppler-Verschlussdruckmessung/ABI-Bestimmung	52	2.4.10	Überbringen schlechter Nachrichten	134
1.5.5	Endoskopische Verfahren	54	2.4.11	Visite und Kurvenvisite	136
1.5.6	Bildgebende Verfahren	55	2.5	Entlassmanagement	138
1.6	Wissenschaft im klinischen Alltag	61	2.5.1	Patientenberichte an Dritte	138
1.7	Wunde und Wundversorgung	63	2.5.2	Rehabilitation	140
1.7.1	Wundarten	64	2.5.3	Rezeptausstellung	141
1.7.2	Wundheilung	64	2.6	Risikomanagement: Fehler und Fehlerkommunikation	142
1.7.3	Akute Wunde	66	2.6.1	Unerwünschtes Ereignis und Fehler	142
1.7.4	Chronische Wunde	73	2.6.2	Fehleranalyse	143
1.8	Primäre Versorgung von Frakturen und Luxationen	76	2.6.3	Risiko- und Fehlerkommunikation	144
1.8.1	Reposition einer Fraktur	76	2.6.4	Reflexion eigener Verantwortlichkeit	145
1.8.2	Konservative oder operative Versorgung einer Fraktur	78	3	Intensivstation/Intermediate Care	147
1.8.3	Reposition einer Gelenkluxation	79	3.1	Prinzipien der intensivmedizinischen Überwachung und Therapie	148
1.8.4	Lagerung und Stabilisierung von Wirbelsäulenverletzungen	80	3.1.1	Arbeitsplatzausstattung, Monitoring	148
1.9	TNM-System – Tumorbeurteilung	80	3.1.2	Übergabe	148
1.9.1	Tumorklassifikation und Staging	80	3.1.3	Verlegung	149
1.9.2	Grading und Ausmaß der Resektion	82	3.2	Postoperative Versorgung auf der Intensivstation	149
1.10	Dokumentation, Bescheinigungen und Mitteilungen	82	3.2.1	Analgesie	149
1.10.1	Dokumentation	82	3.2.2	Sedierung	149
1.10.2	Rezeptausstellung	83	3.2.3	Antiemetika	150
1.10.3	Bescheinigungen, D-Arzt-Verfahren und besondere Berichte	86	3.3	Übergreifende Komplikationen und Notfälle	151
			3.3.1	Delir	151

3.3.2	Hämorrhagie	153	5.6.8	Beckenfrakturen	241
3.3.3	Sepsis	155	5.6.9	Hüftgelenknahe Femurfrakturen	250
3.3.4	Kardiale Komplikationen (Vorhofflimmern)	157	5.6.10	Tibiakopffrakturen	254
3.3.5	Lungenarterienembolie	159	5.6.11	Traumatische und degenerative Kniebinnenschäden	256
3.3.6	Anaphylaxie	161	5.6.12	Patellafraktur	259
3.3.7	Crush-Verletzung	162	5.6.13	Frakturen und Bandverletzungen des Sprunggelenks	260
3.3.8	ARDS	163	5.6.14	Frakturen im Bereich des Fußes	264
3.4	Transplantation	164	5.7	Luxationen	267
3.4.1	Grundlagen	164	5.7.1	Luxation des Akromioklavikulargelenks	268
3.4.2	Nierentransplantation	165	5.7.2	Schulterluxation	270
3.4.3	Lebertransplantation	166	5.7.3	Ellenbogenluxation	272
4	Arbeiten im OP	167	5.7.4	(Kindliche) Radioskopfluktion	274
4.1	Persönliche Hygiene	167	5.7.5	Hüftgelenkluxation	275
4.2	Verhalten im OP	168	5.7.6	Kniegelenkluxation	276
4.2.1	Weg in den OP	168	5.7.7	Patellaluxation	277
4.2.2	Sterile Zonen im OP	169	5.8	Kindliche Frakturen	278
4.2.3	Regeln für den OP	170	5.9	Spezielle Verletzungen und Verletzungsfolgen	281
4.2.4	Händedesinfektion und steriles Anziehen	171	5.9.1	Kompartmentsyndrom der Extremitäten	281
4.2.5	Verhalten am OP-Tisch	172	5.9.2	Komplexes regionales Schmerzsyndrom (CRPS)	283
4.3	Perioperative Abläufe nach Empfehlungen des Robert Koch-Instituts	174	5.9.3	Verbrennung, Verbrühung	284
4.4	Technik und Voraussetzungen zur OP	174	5.9.4	Unterkühlung, Erfrierung	287
4.5	Minimalinvasive Operationsmethoden	177	5.9.5	Säure- und Laugenverätzungen	289
4.5.1	Laparoskopie	177	5.9.6	Bissverletzungen	290
4.5.2	Arthroskopie	180	5.9.7	Battered-Child-Syndrom	293
4.6	Patientensicherheit	181	6	Muskuloskelettales System und Weichteile	297
II	Management klinischer Krankheitsbilder	183	6.1	Skelettwachstum	298
5	Verletzung und Trauma	185	6.1.1	Grundlagen	298
5.1	Erstversorgung	186	6.1.2	Hüft dysplasie/Hüftluxation	302
5.1.1	Unfallrettung (Erkennung und planvolle Versorgung)	186	6.1.3	Coxitis fugax	304
5.1.2	Historische Aspekte	186	6.1.4	Morbus Perthes	305
5.1.3	ATLS (Advanced Trauma Life Support)	188	6.1.5	Epiphyseolysis capitis femoris	308
5.1.4	Entwicklung von CT und Sonografie	188	6.1.6	Kongenitaler Klumpfuß/Sichelfuß	310
5.1.5	Traumaversorgung in Deutschland (Trauma-Netzwerk und Trauma-Register)	188	6.2	Systemerkrankungen	312
5.2	Systematik der Verletzungen	189	6.2.1	Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises; rheumatoide Arthritis (RA)	312
5.2.1	Grundlagen	189	6.2.2	Metabolische Osteopathien	315
5.2.2	Polytrauma	190	6.2.3	Stoffwechselerkrankungen	316
5.3	Verletzungen und chirurgische Erkrankungen des Kopfes	192	6.2.4	Osteoporose	317
5.3.1	Kopfverletzungen	192	6.3	Arthrosen	321
5.3.2	Iatrogen induzierte Kieferentzündungen und -nekrosen	200	6.3.1	Grundlagen	321
5.3.3	Odontogene Entzündungen und Infektionen	201	6.3.2	Coxarthrose	323
5.3.4	Schmerzserkrankungen des Kiefer- und Gesichtsbereichs	202	6.3.3	Gonarthrose	326
5.4	Schädel-Hirn-Trauma	203	6.4	Infektionen	328
5.5	Thoraxtrauma	209	6.4.1	Knochen und Gelenke	328
5.6	Frakturen und Bandverletzungen	212	6.4.2	Haut und Hautanhangsgebilde	330
5.6.1	Grundlagen	212	6.4.3	Weichteile	332
5.6.2	Prinzipien der Frakturbehandlung	216	6.5	Weichteile und Sehnen	333
5.6.3	Schaftfrakturen	221	6.5.1	Verletzungen und degenerative Veränderungen der Rotatorenmanschette	333
5.6.4	Klavikulafraktur	224	6.5.2	Insertionstendinopathien	335
5.6.5	Proximale Humerusfraktur	226	6.5.3	Funktionelle Gelenkstörungen	336
5.6.6	Ellenbogennahe Frakturen	230	6.5.4	Achillessehnenruptur	338
5.6.7	Distale Radiusfraktur	238	6.5.5	Erworbene Fußdeformitäten	339
			6.5.6	Neuromuskuläre Erkrankungen	340
			6.5.7	Weichteiltumoren	342
			6.6	Sarkome	345

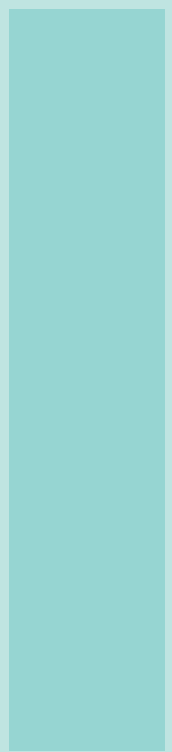
6.7 Knochentumoren	347	7.6 Gefäßtrauma	462
6.7.1 Grundlagen	347	7.7 Gefäßfehlbildungen	465
6.7.2 Benigne Knochentumoren	354		
6.7.3 Tumor-like Lesions	356	8 Lunge und Pleura	469
6.7.4 Knochentumoren unsicheren Verhaltens	358	8.1 Lunge, Trachea und Mediastinum	469
6.7.5 Maligne primäre Knochentumoren	359	8.1.1 Pneumothorax/Spannungspneumothorax	469
6.7.6 Maligne sekundäre Knochentumoren	361	8.1.2 Interstitielle Lungenerkrankungen (ILD)	472
6.8 Handchirurgie	362	8.1.3 Lungenabszess	472
6.8.1 Grundlagen	363	8.1.4 Lungenemphysem	474
6.8.2 Knöcherne Verletzungen der Hand	363	8.1.5 Verletzungen der Trachea	474
6.8.3 Subunguales Hämatom	364	8.1.6 Tumoren der Lunge	475
6.8.4 Sehnenverletzung der Hand	365	8.1.7 Tumoren des Mediastinums	479
6.8.5 Skaphoidfraktur	367	8.2 Pleura	480
6.8.6 Amputationsverletzung der Hand	369	8.2.1 Pleuraerguss	480
6.8.7 Rhizarthrose	371	8.2.2 Pleuraempyem	482
6.8.8 Sehnnenscheidenentzündung	372	8.2.3 Chylothorax	483
6.8.9 Ulnare Seitenbandruptur am Daumen	374	8.2.4 Pleuratumoren	484
6.8.10 Ganglion	375		
6.8.11 Handphlegmone	376	9 Magen-Darm-Trakt	487
6.8.12 Karpaltunnelsyndrom	377	9.1 Abdominelle Notfälle	488
6.8.13 Morbus Dupuytren	378	9.1.1 Akutes Abdomen	488
6.8.14 Angeborene Handfehlbildungen	381	9.1.2 Akute Pankreatitis	494
6.9 Wirbelsäule	382	9.1.3 Ingestion oraler Fremdkörper	496
6.9.1 Rückenschmerz	382	9.1.4 Hohlorganperforation und -verletzung	496
6.9.2 Bandscheibenpathologien	385	9.1.5 Abdominaltrauma	500
6.9.3 Degenerative Wirbelsäulenerkrankungen mit Spinalkanalstenose	389	9.1.6 Peritonitis	507
6.9.4 Cauda-equina- und Conus-medullaris-Syndrom	392	9.1.7 Mesenterialischämie	509
6.9.5 Entzündliche Erkrankungen der Wirbelsäule	393	9.1.8 Abdominelles Kompartmentsyndrom	509
6.9.6 Frakturen der Wirbelsäule	397	9.2 Ösophagus	510
6.9.7 Verletzungen des Rückenmarks	401	9.2.1 Achalasie	510
6.9.8 Skoliosen	404	9.2.2 Ösophagusdivertikel	512
		9.2.3 Ösophagusruptur	513
7 Herz und Gefäße	407	9.2.4 Barrett-Ösophagus	514
7.1 Herz und thorakale Gefäße	407	9.2.5 Ösophaguskarzinom	515
7.1.1 Grundlagen	407	9.3 Magen	522
7.1.2 Angeborene Fehlbildungen des Herzens und der großen Gefäße	411	9.3.1 Refluxkrankheit	522
7.1.3 Koronare Herzerkrankung	417	9.3.2 Ulcus ventriculi und Ulcus duodeni	524
7.1.4 Erworbene Herzklappenfehler	420	9.3.3 Magentumoren	526
7.1.5 Tumoren des Herzens	424	9.4 Darm	532
7.1.6 Verletzungen des Herzens	424	9.4.1 Appendizitis	532
7.1.7 Verletzungen der großen Gefäße	425	9.4.2 Ileus	535
7.1.8 Chirurgische Behandlung der Herzinsuffizienz	426	9.4.3 Divertikel	538
7.2 Aorta	426	9.4.4 Chronisch entzündliche Darmerkrankungen: Morbus Crohn und Colitis ulcerosa	542
7.2.1 Dissektion der Aorta	426	9.4.5 Kolorektale Karzinome	546
7.2.2 Aneurysmen der Aorta	429	9.4.6 Hämorrhoiden/Hämorrhoidalleiden	556
7.2.3 Leriche-Syndrom	434	9.4.7 Perianalvenenthrombose	559
7.3 Periphere Arterien	436	9.4.8 Pilonidalsinus	560
7.3.1 Supraaortale Äste	436	9.4.9 Perianale Abszesse und Fisteln	561
7.3.2 Thoracic-Outlet-Syndrom	442	9.4.10 Anorektale Verletzungen	563
7.3.3 Extremitätenarterien	443	9.4.11 Rektale Fremdkörper	565
7.4 Viszeralarterien	453	9.4.12 Rektumprolaps	566
7.4.1 Mesenterialischämie	453	9.4.13 Analfissur	568
7.4.2 Nierenarterienstenose	456	9.5 Hernien	569
7.5 Venen	456	9.5.1 Hernien der Bauchwand	569
7.5.1 Thrombophlebitis	456	9.5.2 Zwerchfellhernien	577
7.5.2 Phlebothrombose (tiefe Venenthrombose, TVT)	457	9.6 Gallenblase und Gallenwege	579
7.5.3 Varikosis	459	9.6.1 Choledocho- und Cholezystolithiasis	579
7.5.4 Chronisch venöse Insuffizienz	461	9.6.2 Cholezystitis	582

9.7 Leber	585	12.2.5 Omphalozele	674
9.7.1 Lebermetastasen	585	12.2.6 Ösophagusatresie	675
9.7.2 Primäre Lebertumoren	589	12.2.7 Dünndarmatresie	677
9.8 Pankreas	594	12.2.8 Meckel-Divertikel	679
9.8.1 Chronische Pankreatitis	594	12.2.9 Morbus Hirschsprung	680
9.8.2 Pankreastumoren	598	12.2.10 Anorektale Fehlbildungen (ARM)	681
9.9 Nebennieren	604	12.3 Herz	682
9.9.1 Grundlagen	604	12.3.1 Ventrikelseptumdefekt (VSD)	683
9.9.2 Wichtige Erkrankungen	605	12.3.2 Persistierender Ductus arteriosus Botalli (PDA) ..	683
10 Gehirn und Nervensystem	607	12.3.3 Fallot-Tetralogie	683
10.1 Schlaganfall	607	12.3.4 Aortenisthmusstenose	683
10.1.1 Hirninfarkt	608	12.3.5 Transposition der großen Arterien (TGA)	683
10.1.2 Spontane intrakranielle Blutung	612	12.4 Lunge	684
10.2 Hirnabszess	617	12.4.1 Congenital Pulmonary Airway Malformation	
10.3 Hydrozephalus	619	(CPAM), angeborene pulmonale Atemwegs-	
10.4 Intrakranielle Tumoren	621	fehlbildung	684
10.4.1 Gliome	621	12.4.2 Lungensequester	684
10.4.2 Meningeome	626	12.4.3 Hybridläsion	684
10.4.3 Vestibularisschwannome (Akustikusneurinome) ..	631	12.4.4 Kongenitales lobäres Emphysem (CLE)	685
10.4.4 Metastasen	633	12.4.5 Bronchogene Zyste	685
10.4.5 Hypophysenadenome	635	12.5 Urogenitaltrakt	685
10.5 Irreversibler Hirnfunktionsausfall	641	12.5.1 Phimose	685
11 Stoffwechsel und Hormone	643	12.5.2 Hypospadie	686
11.1 Erkrankungen der Schilddrüsen und		12.5.3 Epispadie-Ektrophie-Komplex	687
Nebenschilddrüsen	643	12.5.4 Hintere Harnröhrenklappen	688
11.1.1 Grundlagen	643	12.5.5 Maldescensus testis (Hodenhochstand)	688
11.1.2 Struma	645	12.5.6 Ureteropelvine Stenose (UPS)/	
11.1.3 Morbus Basedow	648	Ureterabgangsstenose	690
11.1.4 Hyper- und Hypoparathyreoidismus	649	12.5.7 Vesikoureteroreneraler Reflux (VUR)	691
11.1.5 Schilddrüsenkarzinom	650	12.5.8 Megaureter	692
11.2 MEN-Syndrom (multiple endokrine Neoplasie) ..	652	12.5.9 Ovarialtorsion	693
11.3 Adipositas	653	13 Plastische Chirurgie	695
11.3.1 Grundlagen zur Therapie	653	13.1 Grundlagen	695
11.3.2 Therapieverfahren	655	13.2 Rekonstruktive Chirurgie	696
11.3.3 Typische Komplikationen	657	13.2.1 Rekonstruktive Leiter	696
12 Kinder- und Geburtsmedizin	659	13.2.2 Plastische Chirurgie der weiblichen Brust.	697
12.1 Muskuloskelettales System	660	13.3 Nerven Chirurgie	699
12.1.1 Angeborene Fehlbildungen des Kiefers und des		13.3.1 Nervenverletzungen	699
Gesichts.	660	13.3.2 Verletzungen des Plexus brachialis	700
12.1.2 Fehlbildungen des Schädels – Plagiozephalie ..	664	13.3.3 Verletzungsmuster peripherer	
12.1.3 Angeborene Fehlbildungen von Skelett und		Nerven der Extremitäten	701
Bindegewebe	665	13.4 Ästhetische Chirurgie	702
12.1.4 Angeborene Zwerchfellhernie	667	13.4.1 Injektionen mit resorbierbaren Substanzen	702
12.2 Magen-Darm-Trakt	669	13.4.2 Blepharoplastik	702
12.2.1 Hypertrophe Pylorusstenose	669	13.4.3 Facelift	702
12.2.2 Volvulus	670	Anhang	703
12.2.3 Invagination	671	Abbildungsnachweis	705
12.2.4 Gastroschisis	673	Register	709

I Allgemeine chirurgische Kompetenzen

1	Aufnahme, Notaufnahme, ambulante Medizin	3
2	Arbeit auf der Station	89
3	Intensivstation/Intermediate Care	147
4	Arbeiten im OP	167

LESEPROBE



KAPITEL

1

Aufnahme,
Notaufnahme,
ambulante Medizin

1.1	Grundlagen Hygiene	4
1.1.1	Nosokomiale Infektionen	4
1.1.2	Hygienische Händedesinfektion	5
1.1.3	Hygienestandards	6
1.1.4	Steriles Arbeiten	8
1.1.5	Hygiene in speziellen Situationen	11
1.1.6	Nadelstichverletzung	11
1.2	Kommunikation: Anamnese	12
1.2.1	Rahmenbedingungen von Gesprächssituationen	12
1.2.2	Anamneserhebung	15
1.2.3	Häusliche Gewalt	19
1.3	Körperliche Untersuchung	21
1.3.1	Körperliche Untersuchung im Notfall	22
1.3.2	Symptombezogene Untersuchung in elektiven Situationen	27
1.3.3	Allgemeine körperliche Untersuchung	28
1.4	Labordiagnostik	38
1.4.1	Blut	38
1.4.2	Urinuntersuchung mit Teststreifen	45
1.4.3	Punktion von Körperhöhlen	46
1.4.4	Abstriche	48
1.4.5	Histologie	48
1.5	Apparative Diagnostik	49
1.5.1	Auswahl, Aufwand, Fragestellung	49
1.5.2	Elektrokardiografie	49
1.5.3	Pulsoxymetrie	52
1.5.4	Doppler-Verschlussdruckmessung/ABI-Bestimmung	52
1.5.5	Endoskopische Verfahren	54
1.5.6	Bildgebende Verfahren	55
1.6	Wissenschaft im klinischen Alltag	61
1.7	Wunde und Wundversorgung	63
1.7.1	Wundarten	64
1.7.2	Wundheilung	64
1.7.3	Akute Wunde	66
1.7.4	Chronische Wunde	73
1.8	Primäre Versorgung von Frakturen und Luxationen	76
1.8.1	Reposition einer Fraktur	76
1.8.2	Konservative oder operative Versorgung einer Fraktur	78
1.8.3	Reposition einer Gelenkluxation	79
1.8.4	Lagerung und Stabilisierung von Wirbelsäulenverletzungen	80

Das Buch beginnt mit der Basis des ärztlichen Handelns in der Chirurgie. Ob Hygiene, Kommunikation, Diagnostik oder Dokumentation. Wenn du dieses Kapitel verinnerlichst, dann ist die Versorgung deiner Patientinnen sicherer und strukturierter.

1.9	TNM-System – Tumorbeurteilung	80
1.9.1	Tumorklassifikation und Staging	80
1.9.2	Grading und Ausmaß der Resektion	82
1.10	Dokumentation, Bescheinigungen und Mitteilungen	82
1.10.1	Dokumentation	82
1.10.2	Rezeptausstellung	83
1.10.3	Bescheinigungen, D-Arzt-Verfahren und besondere Berichte	86

1.1 Grundlagen Hygiene

Hygiene ist ein wichtiger Sicherheitsfaktor in der Chirurgie – Sicherheit schafft Vertrauen.

1.1.1 Nosokomiale Infektionen

Etwa 400.000–600.000 Patientinnen pro Jahr (10.000–20.000 Todesfälle) sind im Zusammenhang mit medizinischen Maßnahmen betroffen.

Präventionsmaßnahmen dienen dem Schutz der Patientinnen, aber auch der Verringerung von Kosten.

MERKE

Die *Top Five* der nosokomialen Infektionen sind Lungenentzündungen, Harnwegsinfektionen, Wundinfektionen, *Clostridium-difficile*-Infektionen (Darm) und Sepsis.

Lerntipp: Denke immer an diese 5 Differenzialdiagnosen, wenn nach der Genese von steigenden Infektwerten gefragt wird!

Hygienemaßnahmen retten Leben! Nutze die vorhandenen Möglichkeiten:

- Desinfektionsmittel
- Persönliche Schutzausrüstung
- Fortbildungen

1.1 Grundlagen Hygiene

Miriam Rüsseler

Es gibt sehr unterschiedliche objektive Indikationen und subjektive Erwartungen bei Patientinnen, die in eine chirurgische Aufnahme (geplant) kommen oder (notfallmäßig) gebracht werden. Immer ist der einzelne betroffene Mensch aber durch die Nennung der Chirurgie alarmiert, sehr oft sogar verängstigt. Von ärztlicher Seite ist dies positiv umzumünzen: Die Chirurgie ist in all ihren Bereichen und Fächern hochgradig definiert und reguliert, es mag manchmal streng aussehen, das chirurgische Vorgehen ist aber immer von dem Ziel geprägt, schnell zu einer sicheren Entscheidung zu kommen. Mit dem Hinweis hierauf kann Vertrauen bei den Betroffenen aufgebaut werden.

Aus diesem Grund beginnt das Buch über die Chirurgie mit der Hygiene (die historisch von Chirurgen, u. a. Semmelweis, Koch, Lister, in die Medizin eingeführt wurde).

1.1.1 Nosokomiale Infektionen

Definition und Bedeutung In Krankenhäusern und ambulanten medizinischen Einrichtungen trifft man auf eine Vielzahl von Menschen mit sehr unterschiedlichen Gesundheitszuständen. Hierzu zählen auch Personen mit geschwächtem Immunsystem oder schweren Infektionen. Entsprechend kommt der Hygiene in medizinischen Einrichtungen eine entscheidende Bedeutung zu, nicht nur zum Schutz vor der Ausbreitung von Infektionen, sondern auch zum Schutz vulnerabler Patientinnen. Insgesamt infizieren sich je nach Quelle in Deutschland ca. 400.000–600.000 Patientinnen pro Jahr im Zusammenhang mit einem Aufenthalt in einer medizinischen Einrichtung mit einem Erreger (= nosokomiale Infektion). Die Zahl der Todesfälle liegt bei 10.000 bis 20.000 Patientinnen pro Jahr. Nosokomiale Infektionen und insbesondere deren Folgen gefährden nicht nur die Patientinnen, sondern durch die entstehenden zusätzlichen Behandlungskosten (ca. 1,5 Milliarden Euro/Jahr in Deutschland) auch das Gesundheitssystem als Ganzes.

MERKE Eine **nosokomiale Infektion** ist eine Infektion, die sich eine Patientin durch den Aufenthalt oder die Behandlung in einem Krankenhaus, einer Pflegeeinrichtung oder einer Reha-Klinik zugezogen hat, sofern der Infektionstag (= Tag mit dem ersten Symptom) frühestens der 3. Tag des Krankenhausaufenthaltes ist. Ursache sind meistens Bakterien, seltener Viren und sehr selten Pilze oder Parasiten.
Eine **iatrogene Infektion** ist eine Infektion, die als Folge einer medizinischen Maßnahme entsteht, z. B. durch Keime, die während einer medizinischen Maßnahme unbeabsichtigt eingebracht werden.

Die folgenden 5 Infektionen machen fast 80 % aller nosokomialen Infektionen aus:

- Lungenentzündungen
- Harnwegsinfektionen
- Postoperative Wundinfektionen
- Durchfallerkrankungen durch *Clostridium-difficile*
- Sepsis (Blutstrominfektion)

Hygienemaßnahmen Effektive Hygienemaßnahmen sind entscheidend, um die Verbreitung von Krankheitserregern zu verhindern und Infektionen von Patientinnen, beim medizinischen Personal und bei Besuchern zu verringern. Dies verbessert die Patientensicherheit und die Effektivität medizinischer Maßnahmen. Etwa ein Drittel aller nosokomialen Infektionen gilt als vermeidbar.

Dafür ist die persönliche Hygiene Grundvoraussetzung:

- Saubere und gepflegte Hände und Fingernägel
- Kurz und rund geschnittene Nägel, die nicht über die Fingerkuppe ragen sollten
- Verzicht auf Nagellack, keine künstlichen Nägel/Gelnägel
- Abdeckung von Hautläsionen an den Händen, beispielsweise mit einem flüssigkeits- und erregerdichten Pflaster
- Kein Schmuck an Händen/Unterarmen

Im Infektionsschutzgesetz und in den daraus folgenden Hygienevorschriften der Krankenhäuser sind verschiedene Maßnahmen festgelegt, die die Zahl der nosokomialen Infektionen verringern soll. Hierzu zählen insbesondere:

- Hygienische (und chirurgische) Händedesinfektion
- Richtige Verwendung persönlicher Schutzausrüstung/-kleidung (z. B. Handschuhe und Mund-Nasen-Schutz [MNS])
- Saubere Umgebung (z. B. konsequente Reinigung und Desinfektion von Oberflächen und Gegenständen)
- Standardisierte Sterilisation von medizinischen Geräten
- Isolationsmaßnahmen
- Infektionskontrolle bei medizinischen Maßnahmen
- Regelmäßige Fortbildungen zum Thema Hygiene
- Screening von Risikopatientinnen vor/bei Aufnahme ins Krankenhaus (Erkennen und Isolieren von Risikopatientinnen, die schon einen Krankenhauskeim in sich tragen)

MERKE Risikopatientinnen für bereits bestehende nosokomiale Infektionen sind u. a. Menschen, die offene Wunden haben, in einer Pflegeeinrichtung wohnen oder in den vergangenen 12 Monaten bereits mehr als 3 Tage stationär in einem Krankenhaus verbracht haben.

MERKE

Das **Robert Koch-Institut** (RKI) ist die entscheidende Anlaufstelle bei Hygienefragen. Seine Organe sind u. a. die Kommission für Infektionsprävention und die STIKO.

Robert Koch-Institut Das Robert Koch-Institut (RKI; www.rki.de) ist in Deutschland das oberste Referenzzentrum für alle in diesem Kapitel abgehandelten Aspekte. Es ist ein Bundesinstitut im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit. Das RKI ist die zentrale Einrichtung der Bundesregierung auf dem Gebiet der Krankheitsüberwachung und -prävention und damit auch die zentrale Einrichtung des Bundes auf dem Gebiet der anwendungs- und maßnahmenorientierten biomedizinischen Forschung. Die Kernaufgaben des RKI sind die Erkennung, Verhütung und Bekämpfung von Krankheiten, insbesondere der Infektionskrankheiten.

Die Kommission für Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen und in Einrichtungen und Unternehmen der Pflege und Eingliederungshilfe (bis 2024 KRINKO [Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention]) und die STIKO (ständige Impfkommision) sind für die ärztliche Tätigkeit sehr zentrale Organe des RKI. Das RKI und die Kommissionen geben regelmäßig „Empfehlungen“ heraus, die dem letzten wissenschaftlichen Erkenntnisstand entsprechen und sorgfältig zu beachten sind.

1.1.2 Hygienische Händedesinfektion

1.1.2 Hygienische Händedesinfektion

NKLC Kompetenzebene: **3b**, hygienische Händedesinfektion in Abhängigkeit vom klinischen Kontext

Es wird davon ausgegangen, dass bis zu 90 % der exogen übertragbaren nosokomialen Infektionen über die Hände weitergegeben werden. Die hygienische Händedesinfektion gilt weltweit als die wirksamste Einzelmaßnahme zur Unterbrechung von Infektionsketten in Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen und damit zur Prophylaxe nosokomialer Infektionen.

Die regelmäßige hygienische Händedesinfektion ist die entscheidende Maßnahme zur Prophylaxe nosokomialer Infektionen.

MERKE Hände sind die häufigsten Überträger von Krankheitserregern.

MERKE

Durch die hygienische Händedesinfektion wird die transiente Hautflora entfernt. Hierunter versteht man die Bakterienflora, die z. B. beim Berühren eines kontaminierten Gegenstandes mit den Händen aufgenommen wird. Die Händedesinfektion ist immer dann sinnvoll, wenn vorhandene Keime an den Händen nicht übertragen werden sollen, oder, wenn eine mögliche Keimübertragung auf die eigenen Hände stattgefunden hat/haben könnte. Dies gilt entsprechend:

- Vor jedem Patientenkontakt
- Vor (potenziell) infektionsgefährdeten Tätigkeiten (z. B. Aufziehen von Medikamenten, Vorbereiten von Infusionen)
- Nach jedem Patientenkontakt
- Nach Kontakt mit potenziell infektiösem Material (z. B. Blut, Sekret, ...)
- Nach Kontakt mit infizierten Bereichen, auch an derselben Patientin (z. B. während Verbandswchsel)
- Nach dem Ausziehen von Handschuhen
- Vor dem Verlassen des Patientenzimmers (auch wenn kein Patientenkontakt stattgefunden hat)

MERKE

3–5 ml Desinfektionsmittel sind 2 *vollständige Hube*.

MERKE Die WHO unterscheidet 5 Indikationsgruppen („five moments“) in denen *immer* eine Händedesinfektion durchzuführen ist:

- Vor Patientenkontakt
- Vor aseptischen Tätigkeiten (z. B. Blutentnahme)
- Nach mutmaßlichem/offensichtlichem Kontakt mit potenziell infektiösem Material
- Nach Patientenkontakt
- Nach Kontakt mit der unmittelbaren Umgebung der Patientin

Die Einzelschritte der hygienischen Händedesinfektion sind (➤ Abb. 1.1):

- Entnahme von 3–5 ml Desinfektionsmittel
- Einreiben aller Bereiche der Hand und des Handgelenks für ca. 30 Sekunden (Einwirkzeit kann je nach Desinfektionsmittel variieren)
- Hierbei insbesondere auf Fingerkuppen, Nagelfalz, Fingerzwischenräume und Daumen achten
- Desinfektionsmittel vollständig einziehen lassen
- Hände nicht abtrocknen

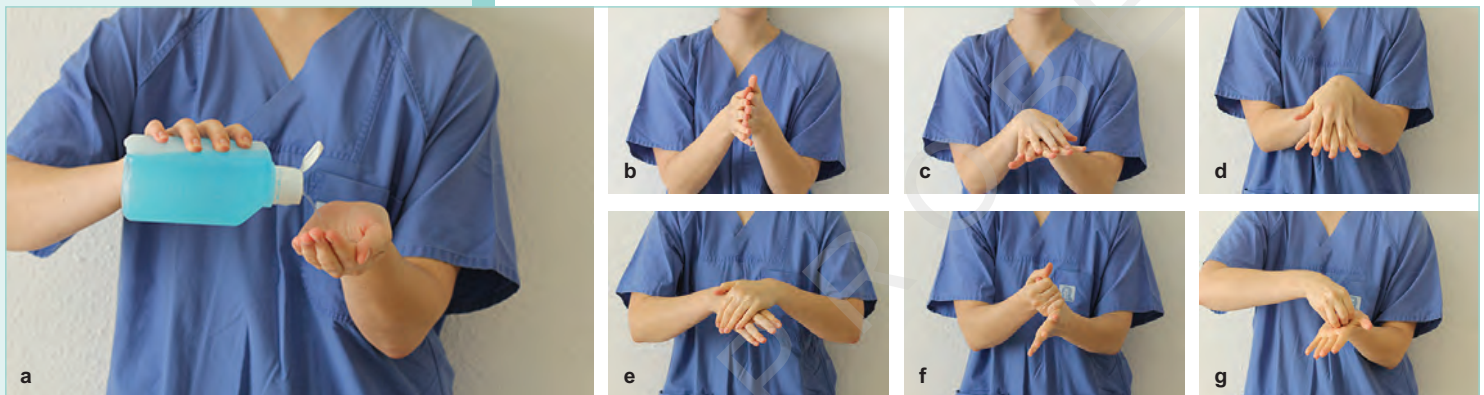


Abb. 1.1 Händedesinfektion mit Einreiben aller Bereiche der Hand und des Handgelenks unter besonderer Beachtung der Fingerkuppen, der Nagelfalz, der Fingerzwischenräume und des Daumens [P1645]

- 3–5 ml Desinfektionsmittel in die Hohlhand geben
- Reiben der Handflächen aufeinander
- Handfläche auf Handrücken im Wechsel für beide Hände
- Handfläche auf Handfläche und Einreiben der Fingerzwischenräume
- Mit verschränkten Fingern die Außenseiten der gegenüberliegenden Handfläche reiben
- Kreisend Daumen in der anderen Handfläche im Wechsel reiben
- Fingerkuppen im Desinfektionsmittelreservoir der anderen Handfläche reiben

Gemäß KRINKO ist bei der Desinfektion alles, was die Desinfektion stören könnte, wie Ringe, Uhren, aber auch lackierte Fingernägel oder Gelnägel, nicht erlaubt.

Nur wenn die Hände sichtbar verschmutzt sind, müssen sie zunächst gewaschen werden, um die Verschmutzung zu entfernen (➤ Kap. 1.1.3).

CAVE

CAVE Je nach Erreger (z. B. Polioviren) erreichen nicht alle Desinfektionsmittel die erforderliche Viruswirksamkeit zur Inaktivierung. Entsprechend sind bei Kontamination mit z. B. Noro-Viren nur einige Händedesinfektionsmittel wirksam. Dies ist bei den Herstellerangaben auf dem Desinfektionsmittel zu finden.

1.1.3 Hygienestandards

1.1.3 Hygienestandards

NKLC Kompetenzebene: **3b**, angemessenes Hygieneverhalten im OP, einschließlich des Umgangs mit Schutzkleidung, Schutzbrille, der chirurgischen Händedesinfektion, dem Anziehen steriler Kleidung und Handschuhe mit und ohne Assistenz

Die genauen Hygienemaßnahmen können je nach Art des Krankenhauses, der Art der Patientinnen und den vorherrschenden Infektionserkrankungen variieren, sollten aber immer den Empfehlungen des RKI entsprechen. Krankenhäuser haben in der Regel auch spezifische Richtlinien und Protokolle.

Händewaschung

Händewaschungen sind in ihrer Häufigkeit auf das notwendige Minimum zu beschränken, d. h. bei Verschmutzung/Kontamination und nach Toilettengang. Sie haben im Unterschied zur Händedesinfektion ein ausgeprägtes Irritationspotenzial der Haut. Die einzige Ausnahme sind Krankheitserreger, die gegen alkoholische Händedesinfektionsmittel unempfindlich sind, wie z. B. *Clostridioides difficile*, Helminthen oder Protozoen. Hier wäscht man die Hände zuerst und desinfiziert sie anschließend. Dabei das Desinfektionsmittel nicht auf die nassen Hände geben.

Schutzhandschuhe

Bei Maßnahmen mit vorhersehbarem oder wahrscheinlichem Kontakt mit Körperausscheidungen, Sekreten, Exkreten, Blut und/oder Kontakt mit Schleimhäuten sollten nach Durchführung der hygienischen Händedesinfektion immer pathogenfreie, medizinische Einmalhandschuhe getragen werden.

Der Wechsel der Handschuhe korreliert mit den Indikationen zur Händedesinfektion. Immer, wenn die Indikation für eine Händedesinfektion gegeben ist, aber Handschuhe getragen werden, sollten diese gewechselt und eine Händedesinfektion durchgeführt werden, d. h. in jedem Fall

- bei jeder sichtbaren Perforation,
- bei Kontamination mit Blut, Sekreten oder Exkreten,
- bei Kontamination mit unbehüllten Viren und
- nach jeder Patientenwaschung.

Eine Handschuhdesinfektion ist nur in eng gesteckten Ausnahmefällen vertretbar, z. B. wenn der Handschuhwechsel zu einer deutlichen Unterbrechung des Arbeitsflusses führt.

Schutzkittel

Bei potenzieller Kontamination der eigenen Arbeitskleidung mit Körperausscheidungen, Sekreten, Exkreten oder Blut ist das Tragen eines Schutzkittels erforderlich. Verschmutzte Kittel müssen sofort gewechselt werden. Kittel ohne sichtbare Kontamination können mehrfach benutzt werden, wobei Außen- und Innenseite nicht verwechselt werden dürfen. Schutzkittel müssen vor Verlassen des Zimmers abgelegt werden (entweder in den Abwurf oder zur Mehrfachbenutzung aufhängen).

Mund-Nasen-Schutz

Bei einem potenziellen Risiko, dass der Nasen-Rachen-Raum bei einer Tätigkeit mit pathogenen Keimen besiedelt werden kann, muss ein Mund-Nasen-Schutz getragen werden (z. B. bei der Intubation, Bronchoskopie). Umgekehrt gilt dies natürlich auch, wenn die Patientin vor Keimen aus dem Nasen-Rachen-Raum des medizinischen Personals geschützt werden soll (z. B. bei einer OP, Anlage eines zentralen Venenkatheters).

Saubere Umgebung

Umgebungen Krankenhausumgebungen müssen regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden, um die Ausbreitung von Bakterien, Viren und anderen potenziellen Krankheitserregern zu verhindern. Besonderes Augenmerk wird auf hochfrequentierte Bereiche wie Türgriffe, Lichtschalter und Toiletten gelegt. Während bei Fußböden i. d. R. eine Reinigung ausreicht, müssen patientennahe Oberflächen, wie Monitore regelmäßig (z. B. einmal pro Schicht) wischdesinfiziert werden. Sichtbar verschmutztes, kontaminiertes Material muss sofort wischdesinfiziert werden (kein Sprühen, um eine Verbreitung der Keime zu vermeiden).

Instrumente und Geräte Bei Instrumenten und Geräten, die wiederverwendet werden, erfolgt die Reinigung und Aufbereitung in Abhängigkeit von ihrer Risikoeinstufung:

- Bei Produkten, die „nur“ Kontakt mit intakter Haut hatten, wie z. B. ein Stethoskop, sind Reinigungsmaßnahmen ausreichend (Ausnahme infektiöse Patientin).
- Bei Produkten mit Schleimhautkontakt oder Kontakt zu krankhaft veränderter Haut ist eine Reinigung und Desinfektion erforderlich (mäßiges Risiko).
- Bei Produkten mit einem hohen Infektionsrisiko, z. B. durch Kontakt mit Blut, Geweben, Organen oder Wunden nach Durchdringung von Haut oder Schleimhaut, ist eine Sterilisation erforderlich (z. B. chirurgische Instrumente).

Andere Häuser, andere Sitten – in jedem Krankenhaus wird es unterschiedliche interne Dienstanweisungen, Protokolle, Regelungen usw. geben. Diese müssen sich aber an den einschlägigen, publizierten RKI-Empfehlungen orientieren. Bei vermeintlichen Widersprüchen unbedingt nachfragen!

Händewaschung

Händewaschen ist nur selten erforderlich.

Schutzhandschuhe

Schutzhandschuhe bei Arbeit mit Körperflüssigkeiten/Kontaminanten tragen.

Schutzkittel

Schutzkittel tragen bei Kontaminationsgefahr für die eigene Arbeitskleidung.

Mund-Nasen-Schutz

Der MNS ist Pflicht bei Aerosolbildung oder Infektionsgefahr über die Luft.

Saubere Umgebung

Flächen nicht besprühen, sondern wischen! Instrumente und Geräte müssen nach Risikoeinstufung gemäß RKI aufbereitet werden!
Lerntipp: Prüfungsrelevant sind die Unterschiede zwischen Reinigung, Desinfektion und Sterilisation.

MERKE

MERKE Eine **Reinigung** ist die Entfernung von (sichtbarem) Schmutz. Sie ist physikalisch, chemisch oder kombiniert möglich und dient der Verringerung der Keimzahl um ca. 3 log₁₀-Stufen.

Mit einer **Desinfektion** versetzt man totes oder lebendes Material in einen Zustand, in dem es nicht mehr infizieren kann. Die Desinfektion ist chemisch (durch biozide Wirkstoffe), physikalisch (durch Wärme oder Strahlung) oder chemothermisch möglich. Die Keimzahl wird so weit reduziert (ca. 5 log₁₀-Stufen), dass keine Erreger mehr übertragen werden.

Eine **Sterilisation** ist das Abtöten/Entfernen bzw. die irreversible Inaktivierung aller lebensfähigen Vegetativ- und Dauerformen von pathogenen und apathogenen Mikroorganismen, einschließlich Viren. Die Sterilisation ist chemisch oder thermisch oder in Kombination möglich (z. B. Dampf-, Heiß-, Plasma-, Strahlen-, Gass-sterilisation). Gemäß europäischem Arzneibuch ist ein Gegenstand steril, wenn die Wahrscheinlichkeit, dass ein einzelner vermehrungsfähiger Organismus oder Virus darauf vorhanden ist, $\leq 10^{-6}$ ist.

Abfälle Auch die richtige Entsorgung von Abfällen spielt eine wichtige Rolle: Infektiöse oder potenziell infektiöse Abfälle müssen ordnungsgemäß entsorgt werden, um die Verbreitung von Krankheitserregern zu verhindern.

1.1.4 Steriles Arbeiten

Steriles Arbeiten minimiert das Risiko postoperativer Infektionen (Infektionsprävention).

1.1.4 Steriles Arbeiten

Steriles Arbeiten ist ein entscheidender Prozess in medizinischen Umgebungen, insbesondere in der Chirurgie, um die Verbreitung von Keimen und Infektionen bei (invasiven) medizinischen Maßnahmen zu verhindern. Die Einhaltung strenger steriler Techniken minimiert das Risiko postoperativer Infektionen (Infektionsprävention). Hierdurch trägt steriles Arbeiten entscheidend zur Patientensicherheit bei (s.a. > Kap. 4).

Wesentliche Schritte und Prinzipien des sterilen Arbeitens sind:

- Händehygiene (chirurgische Händedesinfektion)
- Sterile Kleidung
- Sterile OP-Felder
- Sterile Instrumente
- Aseptische Techniken
- Teamarbeit und Kommunikation

Chirurgische Händedesinfektion

Beachte bei der chirurgischen Händedesinfektion:

- Unterarme dürfen nicht mit eigenem Kasack in Berührung kommen
- Ellenbogen sind immer die tiefsten Punkte
- Zeit dritteln: 1. Drittel Hände, Handgelenke und Unterarme bis kurz vor das Ellenbogengelenk, 2. Drittel Hände und Handgelenke (bis distales Drittel der Unterarme), 3. Drittel Hände und Handgelenke

Chirurgische Händedesinfektion

Die chirurgische Händedesinfektion ist vor dem Anlegen steriler OP-Handschuhe (bei beabsichtigtem direkten Kontakt zum OP-Feld, zu sterilen Medizinprodukten oder Materialien, sowie vor sonstigen Eingriffen mit gleichen Anforderungen an die Asepsis wie bei einer Operation) durchzuführen.

Die chirurgische Händedesinfektion findet in den folgenden Schritten statt:

- Langärmelige Kleidung (z. B. Kittel) ausziehen, kurze Ärmel ggf. umkrempeln, damit diese bei gebeugtem Ellenbogen nicht den Unterarm berühren und kontaminieren können
- Hände immer über Ellenbogenniveau halten
- Unterschiedliche Einwirkzeit verschiedener Desinfektionsmittel beachten (i. d. R. 3 Minuten)
- Reichlich Desinfektionsmittel in die Hohlhand geben, auf ausreichende Benetzung während der gesamten Einwirkzeit achten, ggf. nachnehmen
- Ellenbogen sind während dieser Zeit immer der tiefste Punkt
- Zunächst ein Drittel der Zeit Hände, Handgelenke und Unterarme bis kurz vor das Ellenbogengelenk benetzen, dabei wie bei der hygienischen Händedesinfektion insbesondere auf Fingerkuppen, Nagelfalz, Fingerzwischenräume und Daumen achten
- Dann das nächste Drittel der Zeit Hände und Handgelenke (bis distales Drittel der Unterarme) benetzen
- Dann das letzte Drittel der Zeit Hände und Handgelenke benetzen

MERKE

MERKE Die chirurgische Händedesinfektion dient dazu, sowohl die transiente als auch die residente Flora der Hände für die Dauer der Maßnahme/OP auf ein Minimum zu verringern.

Nach der chirurgischen Händedesinfektion ist streng darauf zu achten, dass die desinfizierten Bereiche nicht durch die eigene Kleidung oder durch andere Personen/Gegenstände kontaminiert werden (> Abb. 1.2). Je nach geplanter Maßnahme direkt sterile Handschuhe anziehen oder zunächst sterilen Kittel anziehen (lassen).

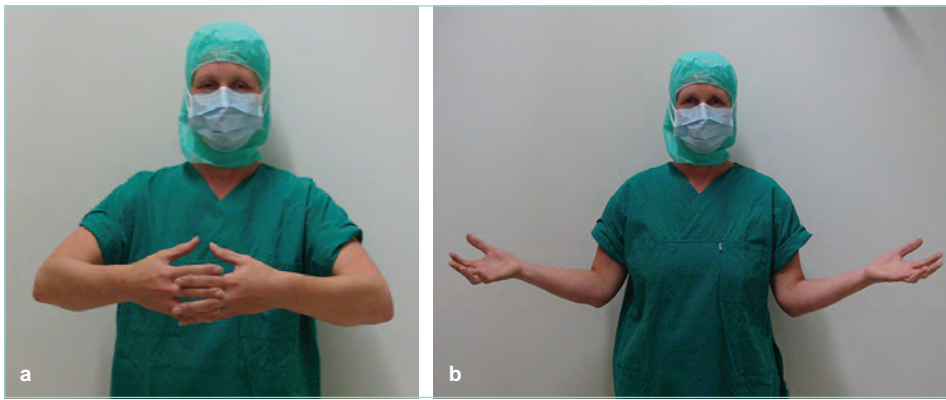


Abb. 1.2 Armhaltung nach Händedesinfektion [P1645]

- a) Hände und Unterarme mit etwas Abstand auf Brusthöhe halten
- b) Hände immer über dem Ellenbogenniveau halten

Sterile Handschuhe

Im Umgang mit sterilen Medizinprodukten, bei direktem Kontakt mit sterilem Material und bei allen invasiven Eingriffen sind sterile OP-Handschuhe anzulegen. Jedoch erfolgt zuvor immer die chirurgische Händedesinfektion.

Vor dem ersten Anziehen von sterilen Handschuhen empfiehlt es sich, die passende Größe auszutesten. Die Handschuhe sollten hierbei bündig an den Fingerspitzen anliegen, aber gleichzeitig nicht einschnüren. Zu beachten ist, dass besonders bei längerer Tragezeit die Finger noch anschwellen können.

Nach Auswahl der passenden Handschuhgröße wird die Außenpackung geöffnet und man nimmt die Innenpackung steril an. Die Innenpackung öffnet man und legt sie auf einen Tisch mit der Schrift lesbar nach vorne. Der weitere Ablauf ist in ➤ Abb. 1.3 gezeigt.

Sterile Handschuhe

Es gibt verschiedene Techniken, die Handschuhe korrekt anzuziehen: selbsttätig (mehrfach üben) oder assistiert

Teste deine Größe und lass dich beim ersten Anziehen anleiten.

Je nach Indikation werden gemäß RKI z. T. mehrere Handschuhe übereinander getragen („double gloving“).

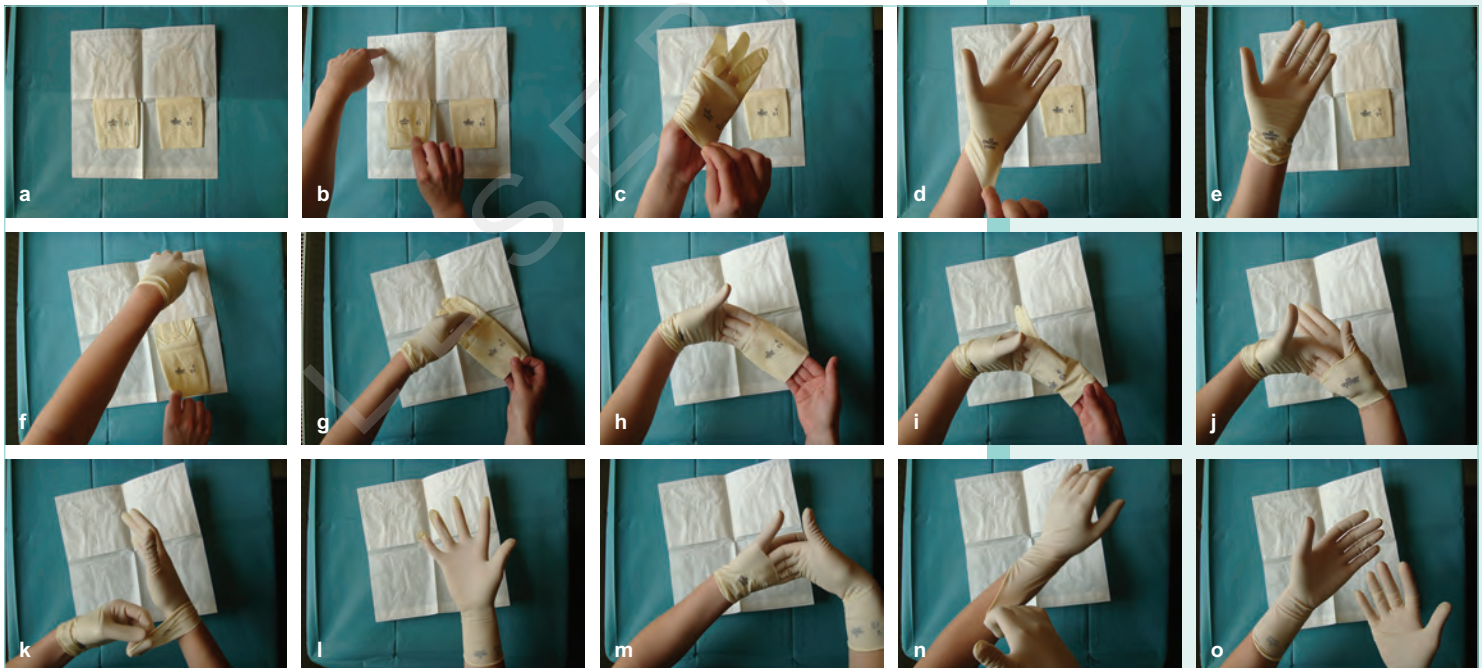


Abb. 1.3 Anziehen steriler Handschuhe (für Rechtshänder, Linkshänder beginnen mit der anderen Hand) [P1645]

- a) Die Packung öffnen und auf einem Tisch mit der Schrift lesbar nach vorne ablegen
- b) Den linken Handschuh mit der rechten Hand an der Innenseite aufnehmen
- c-e) Mit der linken Hand in den Handschuh hineinschlüpfen, dabei den Handschuh halb umgeklappt lassen
- f) Den rechten Handschuh mit der rechten Hand aufnehmen
- g-j) Mit der linken Hand von distal in die umgeschlagene Außenseite des rechten Handschuhs greifen und mit der rechten Hand in den rechten Handschuh hineinschlüpfen
- k-l) Mit der linken Hand die umgeschlagene Außenseite des rechten Handschuhs umklappen, ohne die Innenseite des Handschuhs zu berühren
- m) Mit der rechten Hand die Umschlagsfalte des linken Handschuhs umklappen, dabei nicht die Innenseite des Handschuhs berühren
- n) Beim Hochziehen der Handschuhe auf genügend Abstand der sterilen Hand zum Arm achten
- o) Falls nötig glätten und Korrektur der Finger

MERKE**Sterile Kleidung**

Sterile Kleidung und sterile Areale bedürfen besonderer Achtsamkeit!
Du bist dir unsicher? Dann frag nach!

Sterile Instrumente

Steriles Material korrekt aus dem unsterilen Bereich anzureichen kann eine große Hilfe sein – bedarf aber auch der Übung!

Aseptische Techniken – Kontaminationsvermeidung

Vermeide Kontaminationen! Einmal kontaminierte Bereiche und auch der Verdacht auf eine Kontamination gelten bis zur erneuten Abdeckung als unsteril.

Bei chirurgischen Eingriffen mit erhöhtem Perforations- oder Infektionsrisiko wird für das operativ tätige Team das Tragen von 2 Paar übereinander gezogener OP-Handschuhe („double gloving“) empfohlen (RKI). Abhängig von OP-Dauer und Art des Eingriffs wird ein intraoperativer Handschuhwechsel empfohlen. In der Endoprothetik erfolgt i. d. R. vor Annahme eines Implantats ein Handschuhwechsel.

MERKE Nach Ablegen der OP-Handschuhe ist eine hygienische Händedesinfektion durchzuführen.

Sterile Kleidung

Das medizinische Personal trägt bei chirurgischen Eingriffen bzw. bei sterilen Prozeduren, z. B. Legen eines ZVK, sterile Kleidung, bestehend aus sterilen Handschuhen und einem sterilen Kittel, sowie einem chirurgischen Mundschutz und ggf. Haube. Dies soll verhindern, dass das Material oder die Patientin kontaminiert wird (das Einkleiden im OP ist in ➤ Kap. 4.2.4 dargestellt).

Sterile Zone

Eine sterile Zone ist ein Bereich, der den Anforderungen an die Sterilität entspricht (Wahrscheinlichkeit eines Keims unter 10^{-6}). Dies kann ein mit einer speziellen Abdeckung versehener Instrumententisch oder auch das zunächst desinfizierte und dann mit einem speziellen Tuch abgedeckte Operationsgebiet sein. Diese Zone darf nicht kontaminiert, also nicht unsteril berührt (z. B. Hände, Körper, Kleidung, Kabel) werden (s. a. ➤ Kap. 4.2.2).

MERKE Mindestens eine Armlänge (ca. 50 cm) Abstand von den Sterilzonen im Raum einhalten.

Nach Abschluss des Eingriffs werden die sterilen Zonen und die sterile Kleidung sorgfältig entfernt. Dies erfolgt je nach Eingriff/Prozedur in einer bestimmten Reihenfolge, um eine Kontamination des Operationsgebietes mit z. B. der Unterseite des Abdecktuchs zu vermeiden.

Sterile Instrumente

Alle Instrumente und Materialien, die während einer Operation verwendet werden, müssen zuvor sterilisiert worden sein. Sie werden in sterilen Behältern oder Tüchern aufbewahrt und sicher in der sterilen Zone platziert. Sie dürfen nur von Personen direkt berührt werden, die sterile Handschuhe tragen. Daher ist das Anreichen von sterilen Materialien ein wichtiger Teil des sterilen Arbeitsprozesses. Es erfordert ein hohes Maß an Sorgfalt, Koordination und Training. Das Ziel ist es, das Material sicher und steril zu übergeben.

Vorbereitung Benötigtes steriles Material legt man in der jeweiligen Verpackung bereit und prüft die Verpackung auf Beschädigungen und das Ablaufdatum der Sterilisation. Die Verpackung ist so konzipiert, dass ein Öffnen und Anreichen möglich ist, bei dem der in der Verpackung enthaltene Gegenstand nicht direkt berührt wird und so die Sterilität erhalten bleibt.

Durchführung Beim Öffnen und Anreichen der Materialien achtet man darauf, dass die sterilen Teile der Instrumente und Materialien nicht mit unsterilen Oberflächen (z. B. Außenseiten der Verpackung, unsterile Handschuhe, Tischkante) in Berührung kommen. Hierzu kann man die Verpackung weit nach außen aufklappen und festhalten.

Kommunikation Eine klare Kommunikation ist entscheidend, damit das Anreichen sicher funktioniert. Dies gilt insbesondere für eigene Unsicherheiten. Diese sollten frühzeitig kommuniziert werden, sodass mehr erklärt oder gezeigt wird und Kontaminationen vermieden werden können.

Überwachung Das gesamte Team unterstützt sich durch gegenseitiges Beobachten, um sicherzustellen, dass die sterilen Techniken eingehalten werden. Falls eine Kontamination vermutet wird oder auftritt, müssen sofort Maßnahmen ergriffen werden, um die Sterilität wiederherzustellen.

Aseptische Techniken – Kontaminationsvermeidung

Das oberste Ziel ist es, eine Kontamination zu vermeiden. Dies bedeutet, dass ab der chirurgischen Händedesinfektion (und dem Anziehen steriler Handschuhe/Kittel) das Berühren von nicht sterilen Oberflächen eine Kontamination darstellt und die kontaminierten Bereiche neu abgedeckt werden müssen und man sich erneut desinfizieren und einkleiden muss. Um eine Kontamination zu vermeiden, sollte man sich stets bedacht und langsam bewegen und ausreichend Abstand zu allen (potenziellen) Kontaminationsquellen halten (z. B. unsterile Personen, Geräte, Kabel).

Teamarbeit und Kommunikation

Ein effektives Teamwork und eine klare Kommunikation sind entscheidend, um sicherzustellen, dass alle Beteiligten die sterilen Techniken kennen und richtig anwenden. Jedes Teammitglied muss sich jederzeit bewusst sein, welche Bereiche/Personen als steril gelten und wie Kontaminationen vermieden werden können.

1.1.5 Hygiene in speziellen Situationen

NKLC Kompetenzebene: **3a**, Umsetzung von Hygienevorschriften in speziellen Situationen, z. B. im Kontakt mit Patientinnen und Patienten, die immunsupprimiert, mit multiresistenten Keimen besiedelt oder infiziert sind oder an einer übertragbaren Erkrankung leiden

Isolationsmaßnahmen Sie dienen entweder dem Schutz der Umgebung (= keine Keime raustransportieren/übertragen) oder dem Schutz der Patientin (= keine Keime reinbringen). Zu den Isolationsmaßnahmen zählen:

- Einzelzimmer
- Spezielle Schutzkleidung und ggf. -ausrüstung für das medizinische Personal
- Besondere Hygienemaßnahmen beim Betreten oder Verlassen der Isolationseinheit (Schleuse)
- Spezifische Verfahren zur Reinigung und Entsorgung von Materialien (inkl. Patientenessen)

Ein Großteil dieser Maßnahmen ist auch Bestandteil der allgemeinen Hygienestandards (Handschuhe, Mundschutz, Schutzkittel, > Kap. 1.1.3). Mit einer disziplinierten Beachtung der Indikationen für die einzelnen Hygienestandards können daher bereits viele Übertragungen vermieden werden.

Risikoanalyse Entscheidend für die spezifischen Isolationsmaßnahmen ist eine Risikoanalyse. Diese bewertet die Pathogenität, die Virulenz und den Übertragungsweg des Erregers, aber auch den Gefährdungsgrad der Patientin.

Übertragungswege Bei den Übertragungswegen wird zwischen Kontakt, Tröpfchen, Luft und Blut unterschieden. Je nach Risikoanalyse sollten unterschiedliche Isolierungsmaßnahmen erfolgen (Bettplatzisolierung, Isolierzimmer, Isolierstation, Sonderisolation). Die genauen Handlungsentscheidungen und Empfehlungen sind beim Robert Koch-Institut bei der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) zu finden.

Umkehrisolation Von einer Umkehrisolation spricht man, wenn stark immungeschwächte Patientinnen (durch Erkrankung oder Therapie) vor Ansteckungen durch Personal, Besucherinnen oder die Umwelt geschützt werden müssen. Die Gefährdung wird nach dem Grad der Immunsuppression eingeteilt. Auch hier gelten die Empfehlungen der KRINKO.

MERKE Das konsequente Einhalten der Hygienemaßnahmen gilt nicht nur für das medizinische Personal, sondern auch für alle Besucherinnen.

1.1.6 Nadelstichverletzung

NKLC Kompetenzebene: **3a**, Einleitung von Maßnahmen zur Infektionsprävention nach potenziell infektiösem Kontakt (z. B. Nadelstichverletzung) und die Einbeziehung entsprechender Ansprechpartner

Ursachen Trotz aller Vorsicht kann es auf Station z. B. bei der Blutentnahme, in der Notaufnahme bei der Patientenversorgung oder im OP zu einer Verletzung durch den Handschuh hindurch kommen (z. B. Nadel, Schraube, Knochensplitter). Nadelstichverletzungen (NSV) zählen zu den häufigsten Arbeitsunfällen der Mitarbeitenden im Gesundheitswesen. Sie entstehen beispielsweise durch die Nutzung konventioneller Kanülen ohne Sicherheitsmechanismus, das nicht sofortige Entsorgen benutzter Kanülen oder auch durch Verletzungen an überfüllten Abwürfen. Auch bei Benetzung offener Wunden, vorgeschädigter Haut bzw. Schleimhäute mit kontaminierten Flüssigkeiten muss bis zum Nachweis des Gegenteils von dem Risiko einer beruflichen HIV-, HBV-, HCV-Exposition ausgegangen werden.

Folgen NSV sind für alle Betroffenen eine ernst zu nehmende Gefährdung. Sie können schwerwiegende Infektionen wie Hepatitis B und C sowie HIV zur Folge haben. Auch die psychische Belastung, die die Unsicherheit bis zum Ausschluss einer Infektion mit sich bringen kann, ist nicht zu vernachlässigen. In Deutschland kommt es jedes Jahr zu schätzungsweise 500.000 Nadelstichverletzungen; diese verursachen Kosten von etwa 50 Millionen Euro.

Teamarbeit und Kommunikation

Jeder im OP ist für die Einhaltung der Sterilität verantwortlich: See something, say something, d. h. frag laut nach, wenn du eine kritische Beobachtung machst.

1.1.5 Hygiene in speziellen Situationen

Isolationsmaßnahmen: Einzelzimmer, spezielle Schutzkleidung, besondere Hygienemaßnahmen, Schleuse, spezifische Reinigungsverfahren

Risikoanalyse: Bewertung der Pathogenität, Virulenz, Übertragungsweg und Gefährdungsgrad

Umkehrisolation: Schutz immungeschwächter Patientinnen vor Ansteckungen von außen

1.1.6 Nadelstichverletzung

Irgendwann passiert's ... besonders entscheidend:

- Zügige Wundreinigung und Desinfektion
- Infektionsstatus der Indexpatientin (bekannte Trägerin einer übertragbaren Erkrankung – z. B. HIV, Hepatitis B)
- Eigener Immunstatus (Impfungen aktuell?)

Die **Dreierregel** der Infektionsrisiken bei Nadelstichverletzung (und positiver Indexperson): HIV etwa 0,3 %, HCV etwa 3 %, HBV bis zu 30 %.

Die NSV ist ein Arbeitsunfall, daher Vorstellung bei der D-Ärztin!

1.2 Kommunikation: Anamnese

Lerntipp: Am Anfang jeder Konsultation steht die Anamnese. Oft kannst du über die Anamnese bereits viel über die Erkrankung der Patientin herausfinden!

Passe deine Anamnese der klinischen Situation an! Es gilt: üben, üben, üben ...

1.2.1 Rahmenbedingungen von Gesprächssituationen

1.2.1.1 Schweigepflicht

Du bist im Rahmen deiner Tätigkeit zur *Verschwiegenheit* gegenüber Dritten (auch Ermittlungsbehörden) verpflichtet. In der Regel kann dich nur die Patientin von dieser Verpflichtung entbinden.

Ein *Verstoß* kann strafrechtliche und standesrechtliche Konsequenzen haben.

Infektionsrisiko Das Infektionsrisiko nach einer NSV hängt ab von:

- Infektionsstatus der Indexpatientin (Viruslast)
- Immunstatus des Mitarbeitenden
- Verletzungstiefe
- Dauer des Kontaktes
- Zeitintervall zwischen Verletzung und Reinigung
- Prophylaktischen Maßnahmen

Die Erkrankungswahrscheinlichkeit liegt bei einer Nadelstichverletzung mit einer benutzten Hohlnadel für HIV bei 0,3–0,5 %, bei HBV bei 6–30 % und bei HCV bei 2–3 %.

Maßnahmen nach einer NSV Nach einer NSV sollte man

- die Handschuhe sofort ausziehen,
- die Wunde desinfizieren und
- bei tiefer, versorgungsbedürftiger Wunde den jeweiligen Bereich verlassen und die Wunde versorgen lassen (i. d. R. Notaufnahme der Klinik).

Die Verfahrensanweisung des jeweiligen Hauses ist dabei zu befolgen.

Es handelt sich um einen Arbeitsunfall, entsprechend muss er in einem sog. D-Arzt-Bericht dokumentiert werden (> Kap. 1.10.3): Wie ist der Unfall passiert, wer ist die Indexpatientin (im Sinne des Datenschutzes je nach Vorgabe ggf. in einer festgelegten Codierung), welche Maßnahmen wurden durchgeführt und welches weitere Vorgehen wird festgelegt? Zudem wird i. d. R. sowohl von der Patientin, von der das (potenziell) infektiöse Material stammt (Indexpatientin) sowie vom Exponierten Blut entnommen, um dieses serologisch zu untersuchen.

1.2 Kommunikation: Anamnese

Vanessa Britz

Die medizinische Anamnese ist ein grundlegender und entscheidender Schritt in der medizinischen Behandlung und Diagnostik. Sie bedeutet, dass die Krankengeschichte einer Patientin systematisch erfasst wird, und dient dazu, Informationen über ihre Gesundheit, Symptome, Vorerkrankungen, Lebensgewohnheiten und andere relevante Faktoren zu sammeln. Die Anamnese hat eine herausragende Bedeutung in allen weiteren Schritten der Behandlung. Sie bildet die Grundlage der Diagnosestellung und hilft, Differenzialdiagnosen abzuwägen und ggf. auszuschließen. Zudem ermöglicht sie es, einen individuellen Therapieplan zu erstellen und Nebenwirkungen zu verringern, indem potenzielle Risikofaktoren wie Allergien erhoben werden. Eine gute Anamnese mit systematischem Zuhören verbessert das Vertrauen und stärkt zudem die Beziehung zwischen Ärztin und Patientin. Zudem kann die Anamnese die Grundlage für präventive Maßnahmen und Ratschläge zur Gesundheitsförderung sein.

Je nach Situation im klinischen Alltag wird das Anamnesegespräch kurz gehalten und auf spezifische Informationen beschränkt, z. B. in Notfallsituationen. Beim ersten geplanten Vorstellungsgespräch ist es im Gegensatz dazu ausführlich und detailliert. Allen Situationen gemein ist, dass die Rahmenbedingungen für die Patientin so angenehm wie möglich gestaltet werden sollten. Je wohler und sicherer sich die Patientinnen fühlen, desto eher ist eine vertrauensvolle Beziehung möglich.

1.2.1 Rahmenbedingungen von Gesprächssituationen

1.2.1.1 Schweigepflicht

NKLC Kompetenzebene: **3b**, Einhaltung der ärztlichen Schweigepflicht

Alle Informationen, die das ärztliche Personal von einer Patientin im Rahmen unterschiedlicher Gesprächssituationen erfährt, unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht. Die ärztliche Schweigepflicht ist von grundlegender Bedeutung für das besondere Vertrauensverhältnis zwischen Ärztin und Patientin und zählt zum Kernbereich der ärztlichen Berufsethik. Die Bundesärztekammer äußert sich zur ärztlichen Schweigepflicht folgendermaßen:

... haben Ärztinnen und Ärzte über das, was ihnen in ihrer Eigenschaft als Ärztin oder Arzt anvertraut oder bekannt geworden ist, auch nach dem Tod der Patientin oder des Patienten, zu schweigen. Die Schweigepflicht ergibt sich zudem als Nebenpflicht aus dem zwischen Ärztin oder Arzt und Patientin oder Patient geschlossenen Behandlungsvertrag; dieser ist in den §§ 630a ff. Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) geregelt.

Mit der ärztlichen Schweigepflicht korrespondiert das durch § 203 des Strafgesetzbuches (StGB) geschützte Patientengeheimnis. Diese Vorschrift sanktioniert Verstöße gegen die Verschwiegenheitspflicht strafrechtlich. Nach § 203 Abs. 1 StGB wird mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft, wer unbefugt ein fremdes Geheimnis, namentlich ein zum persönlichen Lebensbereich gehörendes Geheimnis, offenbart, das ihm als Ärztin oder Arzt anvertraut worden oder sonst bekannt geworden ist. Ein Verstoß gegen die ärztliche Schweigepflicht kann somit neben berufsrechtlichen Maßnahmen auch strafrechtliche Konsequenzen haben und außerdem Schadenersatzansprüche auslösen.

Es ist ratsam, sich intensiv mit diesem Thema zu beschäftigen. Weitere Informationen dazu gibt es im Internet: <https://www.bundesaerztekammer.de/recht/aktuelle-rechtliche-themen/aerztliche-schweigepflicht/>

1.2.1.2 Räumliche und zeitliche Aspekte

NKLC Kompetenzebene: **3b**, Schaffung passender Rahmenbedingungen und eines adäquaten Zeitmanagements in verschiedenen Gesprächssituationen

Räumliche Aspekte Der Ort, an dem ein Gespräch stattfindet, hat einen Einfluss auf die Gesprächsteilnehmerinnen. Daher sollte man versuchen, einen separaten ruhigen Raum zu finden. Muss ein Gespräch im Patientenzimmer geführt werden, sollten Angehörige und andere Anwesende währenddessen vor die Tür gebeten werden. Generell gilt:

- Nur, wenn die Patientin es wünscht, sind Angehörige bei Gesprächen dabei.
- Wenn sich weitere Personen im Raum nicht vermeiden lassen, so viel Privatsphäre wie möglich schaffen (z. B. Sichtschutz).
- Gerade bei sensiblen Themen darauf achten, dass sich auch vom medizinischen Personal nicht mehr Personen in Hörreichweite befinden, als es die Situation gerade erfordert.

Zeitlicher Rahmen Versuchen Sie auch im hektischen klinischen Alltag einen angemessenen zeitlichen Rahmen für Patientengespräche zu finden. Generell konkurrieren hier die zeitlichen Ressourcen des ärztlichen Personals mit den zeitlichen Bedürfnissen der Patientinnen. Hierbei sollen die unterschiedlichen Bedürfnisse beider Seiten zu einem möglichst guten Kompromiss geführt werden. Sind die eigenen zeitlichen Ressourcen erschöpft, während die Patientin noch weiteren Redebedarf vermittelt, kann ein Folgegespräch die Lösung sein.

Gerade in schwierigen Gesprächssituationen kann es notwendig sein, Gespräche an einer Stelle zu beenden und zu einem späteren Zeitpunkt wiederaufzunehmen. Möglichen Fragen der Patientinnen sollte immer ausreichend Raum gegeben werden. Auch hier gilt: Lässt es die Situation gerade zeitlich nicht zu, können die „losen Enden“ später zusammengeführt werden. Solche Folgetermine müssen dann aber auch unbedingt eingehalten werden.

1.2.1.3 Sprache

NKLC Kompetenzebene: **3b**, Wahl einer verständlichen Sprache und Ausdrucksweise in allen Gesprächssituationen unter Berücksichtigung des soziokulturellen Patientenintergrundes

Bei jeder Form von Patientengespräch, auch der Anamnese, ist es wichtig, auf eine patientengerechte Sprache zu achten. Dies fällt Ärztinnen häufig nicht leicht, da sie eine nicht unbeachtliche Zeit im Studium damit verbracht haben, sich fachgerecht auszudrücken. Dies sollte jedoch der Kommunikation mit anderen „Fachinternen“ vorbehalten bleiben, wohingegen der Fokus im Patientengespräch auf einer möglichst barrierefreien Kommunikation liegen sollte.

KOMMUNIKATIONSKOMPETENZ Im Patientengespräch sollte man sich immer so ausdrücken, dass die Patientin das Gespräch verstehen und den Inhalten auch gut folgen kann, um einen möglichst großen Informationsgewinn zu gewährleisten. Grundlegend ist, Fremdwörter und medizinische Fachtermini nach Möglichkeit zu vermeiden oder bei Gebrauch entsprechend zu erläutern. Zudem sollte man sich vor jedem Gespräch die Frage stellen, ob es Umstände aufseiten der Patientin gibt, die das Verständnis beeinträchtigen könnten:

- Sprachbarrieren → wenn möglich Dolmetscher hinzuziehen
- Schwerhörigkeit → langsam und in angemessener Lautstärke sprechen, darauf achten, dass die Patientin evtl. vom Mund ablesen kann, ggf. Notizen/Fragen auf einem Zettel notieren und der Patientin zeigen
- Andere Verständnisschwierigkeiten (z. B. Demenz, kognitive Einschränkungen) → möglichst einfache Wortwahl und kurze Sätze

1.2.1.2 Räumliche und zeitliche Aspekte

Patientinnen haben ein Anrecht auf Privatsphäre während eines Gesprächs. Bei der Abwägung zwischen deinem Zeitdruck und dem Redebedarf der Patientin müssen Kompromisse eingegangen werden.

1.2.1.3 Sprache

Sprachbarrieren gibt es auch innerhalb der deutschen Sprache: Fachsprache vs. Umgangssprache.

KOMMUNIKATIONSKOMPETENZ

1.2.1.4 Eigene Voreingenommenheit und Bias

Intuitives und analytisches System

Nur weil etwas intuitiv erscheint, muss es nicht stimmen. Ein gutes *Bauchgefühl* wird mit zunehmender Erfahrung aber immer besser und kann dir oft helfen.

Zusätzlich sollten die vorliegenden Befunde und Therapien aber gerade bei *Ungereimtheiten* immer analytisch hinterfragt und abgewogen werden.

Bias

Niemand ist wirklich und vollkommen unvoreingenommen. Wichtig ist: Sei dir dessen bewusst und hinterfrage deine Entscheidungen entsprechend.

Attribution Error umfasst typische Vorurteile.

Confirmation Bias liegt vor, wenn du (unbewusst) deine Theorie bestätigen möchtest.

1.2.1.4 Eigene Voreingenommenheit und Bias

Intuitives und analytisches System

Bei (medizinischen) Entscheidungen sind psychologisch gesehen 2 wesentliche Systeme relevant: ein intuitives und ein analytisches System.

- Das **intuitive System** basiert auf der Erkennung bekannter Muster, sog. Heuristiken, und läuft überwiegend unbewusst ab. Hierunter fallen als klassisches Beispiel Blickdiagnosen. Ein intuitives Entscheidungssystem bietet mehrere Vorteile. Meist genügen wenige Informationen, um schnell zu einer richtigen Entscheidung bzw. Diagnose zu gelangen. Daher funktioniert diese Entscheidungsfindung gut bei typischen Situationen und häufigen Krankheitsbildern. Sie zeigt sich allerdings fehleranfällig für unbewusste Störeinflüsse, vor allem bei unbekannten und seltenen Situationen. Daher versagt dieses System auch bei mangelnder Erfahrung, da die benötigten Muster noch nicht bekannt sind.
- Für das **analytische System** können differenzialdiagnostische Überlegungen und Therapieabwägungen als Beispiele genannt werden. Es kommt zu einem bewussten Abwägen von klinischer Symptomatik, vorhandenen Befunden und Wahrscheinlichkeiten. Dies bedarf eines hohen zeitlichen und materiellen Aufwandes, wird aber – trotz sicherlich verbleibender statistischer Unsicherheiten – bei komplexen, unbekannten oder untypischen Situationen eher zum Erfolg führen.

Bias

Beide Systeme sind fehleranfällig durch unbewusste Verzerrung, den sog. kognitiven Bias, wobei das intuitive System als überwiegend unbewusste Entscheidungsfindung mehr betroffen ist als das analytische. Ebenso nehmen die „äußeren Begleitumstände“ wie medizinischer Bereich, herrschender Zeitdruck usw. Einfluss auf unsere Entscheidungen.

Availability Bias Diese Form des kognitiven Bias beschreibt das Phänomen, dass häufig das, was man zuletzt erlebt hat, zuerst wieder präsent ist. Psychologisch gesehen ist das eine kluge Strategie des Gehirns, das ressourcenoptimiert auf noch Vorhandenes im Arbeitsspeicher zurückgreift. Dies kann z. B. dazu führen, dass eine eher seltene Diagnose der letzten Patientin auch für die nächste Patientin mit ähnlichen Symptomen passend erscheint, obwohl dies statistisch gesehen unwahrscheinlich ist.

FALL**Ralf Volker-Heinz, Notaufnahme, 1/8**

Ihnen fällt die kurze Begegnung mit Herrn Ralf Volker-Heinz ein, der noch immer auf Ihre „Expertenmeinung“ wartet. Gerade letzte Woche hatten Sie ebenfalls einen Patienten mit Aortenaneurysma betreut. Spannende Sache. Der war noch ziemlich jung und wurde schon das zweite Mal wegen Gefäßkomplikationen operiert. Er hatte eine seltene Bindegewebserkrankung, die ursächlich verantwortlich war. Ob das bei Herrn Volker-Heinz wohl auch so ist?

Attribution Error Ein Attribution Error liegt vor, wenn die Gründe für Symptome in Persönlichkeitsmerkmalen oder biografischen Details der Patientin gesucht werden, wie die „wehleidige Wiederkehrerin“, alkoholranke Patientinnen, der „Morbus mediterraneus“ oder eine Attribution auf das Geschlecht.

FALL**Chris Loka, Notaufnahme, 1/3**

Ihre PJ-Studentin berichtet Ihnen, was sie in der Anamnese mit Herrn Loka herausgefunden hat. Als Sie dabei erfahren, dass der Patient stärkste, seit dem gestrigen Abend bestehende Bauchschmerzen angibt, teilen Sie ihr mit, dass Sie sich umgehend selbst ein Bild machen wollen. Die PJ-Studierende erwidert daraufhin: „So dringend wird es schon nicht sein. Klingt für mich eher nach großem Drama mit Männerschnupfen. Alles immer viel schlimmer, als es eigentlich ist.“

Confirmation Bias Dieses Phänomen beschreibt die unbewusste Suche nach Fakten, die das eigene Konzept bestätigen. Sobald man selbst an eine Diagnose glaubt oder diese für ausgeschlossen hält, bevorzugt man Fakten, die die jeweilige Theorie bestärken.

Posterior Probability Error Eine Diagnose, die schon öfter bei einer Patientin aufgetreten ist, wird automatisch wieder als Ursache angenommen. Derartiges Vorwissen führt dazu, dass andere Ursachen häufig nicht in Betracht gezogen oder verzögert ausgeschlossen werden. Häufig mischen sich ein Posterior Probability Error und ein Attribution Error miteinander und sind nur unscharf voneinander abzugrenzen.

FALL**Daniel Großmann, Notaufnahme, 1/5**

Herr Großmann ist quasi Stammgast in Ihrer Notaufnahme und auch dem Rettungsdienst nicht unbekannt. Häufig stellen Drogen und Alkohol einen nicht unerheblichen Grund für die Einlieferung dar. Auch heute macht er auf Sie keinen besonders frischen Eindruck. Die Übergabe vom Rettungsdienst lautet: „Das Übliche!“

Overconfidence (Übertriebenes) Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten führt zur (vor-)schnellen Diagnosestellung. Es erfolgt keine Re-Evaluation und Korrektur eines einmal eingeschlagenen Wegs. Dieses Phänomen trifft erfahrene Ärztinnen ebenso wie Berufsanfängerinnen.

Framing Gleiche Informationen, die unterschiedlich präsentiert werden, führen zu unterschiedlichen Entscheidungen. Dieses Phänomen wird als Framing beschrieben und spielt vor allem im Rahmen von Übergaben und Patientenvorstellungen eine wichtige Rolle.

Framing bedeutet, dass es entscheidend ist, wie dir eine Information vermittelt wird.

FALL**Daniel Großmann, Notaufnahme, 2/5**

Als Sie kurz am Wasserspender haltmachen, um etwas zu trinken, hören Sie, wie der Rettungsdienst-Praktikant zu Übungszwecken der Notaufnahmepflege eine erneute Übergabe zu Herrn Großmann macht. „Patient männlich, 25-Jahre alt, D-Problem, deutlich vigilanzgemindert, GCS 11, hilflos auf einer Parkbank aufgefunden worden. Möglicherweise Substanzkonsum.“ Gar nicht schlecht, denken Sie bei sich und merken auch, dass diese Übergabe deutlich andere Reaktionen in Ihnen hervorruft als die ursprüngliche.

Anchoring Anchoring beschreibt die Tatsache, dass eine bestimmte Information für wichtiger gehalten wird, als sie möglicherweise ist. Im nachfolgenden Fall (Chris Loka) kann die Medikamentendosierung in Kombination mit den Symptomen schnell zur Verdachtsdiagnose eines Magenulkus führen. „Verankert“ man sich zu sehr an bestimmten Informationen, übersieht man ggf. andere Fakten und somit mögliche Differenzialdiagnosen.

Anchoring bedeutet die Fixierung auf eine bestimmte/einzelne Information.

FALL**Chris Loka, Notaufnahme, 2/3**

Während Sie noch an Ihrem Wasserbecher nippen, kommt Ihre PJ-Studentin, um Ihnen mitzuteilen, dass Sie vergessen habe, Ihnen zu erzählen, dass Herr Loka wegen seiner chronischen Rückenschmerzen regelmäßig Schmerzmittel in Form von Ibuprofen 800 mg einnehme. Sie fragt, ob sie ihm schon mal Pantoprazol geben und ihn für eine Gastroskopie anmelden soll, da die „Sache ja jetzt klar sei“.

Kontext-Error Dieses Phänomen beschreibt im medizinischen Bereich die Zuordnung von Symptomen zu einem bestimmten Organsystem, während andere Ursachen nicht in Betracht gezogen werden. Beispielsweise werden Rückenschmerzen als muskuloskelettales Problem gewertet, ohne eine Schmerzausstrahlung anderer Organe (z. B. Pankreas, Galle, Herzinfarkt) in Betracht zu ziehen.

Visceral Bias Die eigenen positiven oder negativen Gefühle gegenüber der Patientin beeinflussen die diagnostischen und therapeutischen Entscheidungen im Sinne einer Übertragung und Gegenübertragung.

Es ist wichtig, all diese Störfaktoren im medizinischen Alltag zu kennen, um entsprechend darauf reagieren zu können.

1.2.2 Anamneseerhebung

1.2.2 Anamneseerhebung

NKLC Kompetenzebene: **3b**, umfassende und zielgerichtete Anamneseerhebung in einer elektiven Situation im ambulanten, prästationären, stationären und poststationären Kontext einschließlich einer strukturierten Dokumentation

Kompetenzebene: **3a**, symptombezogene Anamneseerhebung in einer Notfallsituation einschließlich einer strukturierten Dokumentation

Kompetenzebene: **3a**, sensible anamnestiche Gesprächsführung z. B. bei häuslicher Gewalt, Missbrauch und Kindeswohlgefährdung

1.2.2.1 Grundlagen

Eine Anamnese fußt auf gegenseitigem Vertrauen. Stell dich vor und erkläre dein Gesprächsziel!

Aspekte der Anamnese

Zum strukturierten Vorgehen und in der Prüfung können dir Schemata helfen, wie etwa das OPQRST-Schema.

MERKE

Eine ausführliche Anamnese enthält folgende Punkte: Persönliche Daten, Leitsymptome, vegetative Körperfunktionen, Allergien, Vorerkrankungen, Medikamente, Impfungen, Auslandsaufenthalte, Drogen, Sexualleben, Familienanamnese, Sozialanamnese. Im Klinikalltag sollten je nach Erkrankung, Symptomen und Dringlichkeit unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt werden.

1.2.2.1 Grundlagen

Die Herstellung eines vertrauensvollen Verhältnisses zur Patientin ist für eine gelungene Anamnese genauso entscheidend wie der Informationsgewinn. Einer Anamnese geht daher immer die Begrüßung und die Vorstellung der eigenen Person mit Namen, Funktion und Absicht voraus.

Aspekte der Anamnese

Folgende Aspekte sollten möglichst vollständig in einem Anamnesegegespräch abgedeckt werden, wobei situationsbedingte Abweichungen möglich und nötig sein können:

Persönliche Daten Der Name und das Geburtsdatum der Patientin dient auch gleichzeitig als Identitätskontrolle für die Zuordnung von z. B. Laborergebnissen.

Leitsymptome Nach einer einleitenden offenen Frage konzentriert man sich genauer auf die geschilderten Leitsymptome der Patientin. Für die genauere Betrachtung eines Symptoms eignet sich als Merkhilfe das OPQRST-Schema.

MERKE OPQRST-Schema zur genaueren Betrachtung eines Symptoms:

- O = Onset (Beginn)
- P = Provokation (Auslöser, Faktoren zur Verbesserung/Verschlimmerung)
- Q = Quality (Schmerzqualität z. B. stechend, dumpf)
- R = Radiation (Ausstrahlung)
- S = Severity (Schmerzstärke: numerische Analogskala)
- T = Time (zeitlicher Verlauf: Seit wann? Gebessert? Verschlimmert?)

Vegetative Anamnese Bei der vegetativen Anamnese stehen die vegetativen Körperfunktionen der Patientin im Vordergrund, also die Funktionen, die der Körper automatisch unterbewusst regelt. Dies sind beispielsweise Fragen zu Appetit, Essverhalten, Gewicht, Durst, Atmung, Luftnot, Stuhlgang und Miktion. Allgemein sollten zudem immer die B-Symptome (Fieber [$> 38^\circ\text{C}$], ungewollter Gewichtsverlust [$> 10\%$ in den letzten 6 Monaten], Nachtschweiß) als Zeichen einer generalisierten Infektion oder eines Tumorleidens abgefragt werden.

Allergien Nie vergessen werden darf die Frage nach Allergien. Besonders Medikamentenallergien, aber auch Materialallergien, wie z. B. gegen Latex, sind wichtige Informationen. Es ist wichtig, etwaige Allergien immer gut sichtbar zu dokumentieren. Auch auf den ersten Blick nicht relevante Allergien sollten dokumentiert werden, da sie z. B. für spätere Maßnahmen bedeutsam sein können.

Vorerkrankungen/Voroperationen Bei den Vorerkrankungen der Patientin sollte man besonders auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Lungenerkrankungen, Diabetes und Erkrankungen der Schilddrüse achten, da diese für geplante OPs und Untersuchungen relevant sein können und ein besonderes Management verlangen.

Medikamente Passend zu den Vorerkrankungen sollte die aktuelle Medikation der Patientin abgefragt und mit den Vorerkrankungen abgeglichen werden (s. a. > Kap. 2.2). Es ist wichtig, sowohl nach verschreibungspflichtigen als auch nach nicht verschreibungspflichtigen Medikamenten und Ergänzungsmitteln zu fragen, da auch diese Hinweise auf weitere (nicht genannte) Vorerkrankungen geben können, aber ggf. auch mit den aktuellen Symptomen in Verbindung stehen können. Interaktionen der bestehenden Medikamente, auch mit zukünftig angeordneten Medikamenten, müssen bedacht werden. Wichtig ist auch, ob die Medikamente in letzter Zeit anders, also höher oder niedriger, dosiert oder zu anderer Zeit eingenommen wurden und ob in letzter Zeit neue Medikamente (z. B. Antibiotika) dazu gekommen sind. Hiermit können Medikamentennebenwirkungen und Unverträglichkeiten als Ursache für den akuten Zustand eruiert werden.

Impfungen Auch die Frage nach Impfungen spielt in der Chirurgie eine zentrale Rolle, insbesondere die letzte Tetanusimpfung bei Verletzungen (s. a. > Kap. 1.7) und ggf. die Tollwutimpfung bei Bisswunden.

Auslandsaufenthalte und Reisen Je nach Beschwerdebild der Patientin kann das Erfragen von vorangegangenen Auslandsaufenthalten sinnvoll sein. Wichtig hierbei ist zu wissen, wo die Patientin sich aufgehalten hat. Auch die Ernährung, die Art der Reise (Backpacking oder Hotel) oder Kontakte zu Tieren im Ausland sind relevant. Dies kann vor allem bei Infektionskrankheiten eine Rolle spielen. Auch der Faktor der Reisezeit mit möglicherweise längerer Immobilität in Bus, Bahn oder Flugzeug kann wichtig sein, wenn es um die Frage einer vorliegenden Thrombose oder Embolie geht.

Genussmittelanamnese Unter Genussmittel fallen Alkohol und Nikotin sowie sonstige Drogen. Vor allem regelmäßiger Alkoholkonsum bzw. Alkoholabhängigkeit sollten im Rahmen der Anamnese eruiert werden, um Entzugserscheinungen im Rahmen von stationären Aufenthalten oder Operationen zu vermeiden (s. a. > Kap. 2.4.7.2). Nikotinkonsum wird in sog. Packyears angegeben. Diese berechnen sich aus der Anzahl der pro Tag gerauchten Zigarettenpackungen (20 Zigaretten) $\times$ Raucherjahre.

Sexuelanamnese Für bestimmte Fragestellungen, insbesondere bei sexuell übertragbaren Infektionskrankheiten, kommt der Sexuelanamnese eine wichtige Bedeutung zu. Hier sind Fragen nach sexueller Aktivität sowie Risikoverhalten (z. B. häufige Partnerwechsel und ungeschützter Geschlechtsverkehr) re-

levant. Bei Frauen sollte zusätzlich nach der Menstruation, ggf. der Menopause, der Anzahl der bisherigen Schwangerschaften und Geburten und nach einer möglichen aktuellen Schwangerschaft gefragt werden.

Familienanamnese Erkrankungen in der Familie spielen im Rahmen genetisch bedingter Erkrankungen eine Rolle und sollten auch im Rahmen der Risikoprävention abgefragt werden. Besonders relevant sind hier Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebserkrankungen und Diabetes.

Sozialanamnese Die Sozialanamnese dient zum einen der Klärung eventueller beruflicher Risikofaktoren (berufliche Exposition), zum anderen aber auch der Frage nach persönlichen Ressourcen zur Krankheitsbewältigung und der häuslichen Versorgung. Zur Sozialanamnese gehören Fragen zu Beruf, Familienstand, Kindern, häusliche Versorgung, Pflegedienst, Patientenverfügung, Freizeit und Religionszugehörigkeit.

Reihenfolge der Aspekte

Für die Reihenfolge der Anamnese-Aspekte gibt es kein „richtig“ oder „falsch“. Eine sinnvolle Reihenfolge sollte jedoch nach Möglichkeit folgenden Rahmen beachten: Die Fragen nach Basisinformationen wie beispielsweise Name und Alter sollten nach Möglichkeit an den Anfang gestellt werden. Daran sollte sich die Evaluation der aktuellen Problematik anschließen. Es ist von Vorteil diese mit einer offenen Frage (z. B. „Was führt Sie zu mir?“) zu beginnen, um der Patientin die Möglichkeit zu geben, die Beschwerden zunächst unabhängig darzustellen. Anschließend können die einzelnen Aspekte der Beschwerden genauer erfragt

Reihenfolge der Aspekte

Die Reihenfolge bleibt dir überlassen. Oft kann eine offene Frage bereits viele Aspekte der Anamnese abdecken, z. B.: „Was führt Sie heute hierher?“

FALL

Willow McAlister, Notaufnahme, 1/9

Sie führen die Anamnese mit Frau McAlister auf Englisch. Sie interessiert insbesondere:

- Persönliche Daten: Identifikation der Patientin, dient zugleich aber auch zur Einschätzung der Orientierung
- Unfallhergang: Sturzursache, Einschätzung Unfall vs. innere Ursache z. B. Herzrhythmusstörung, TIA
- Leitsymptome: Schmerzen und Schmerzausstrahlung (Hinweise auf Verletzungen), Bewegungseinschränkungen, Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Bewusstlosigkeit (Hinweise auf SHT)
- Allergien, Vorerkrankungen, Medikamente
- Genussmittelanamnese
- Familien-/Sozialanamnese: Wie ist die Patientin häuslich versorgt (ist sie mit eingeschränkter Beweglichkeit versorgt)?

Sie dokumentieren:

RoE-Krankenhausinformationssystem

Datei Bearbeiten Extra ?

McAlister, Willow *68 Jahre

Bereiche/Übersichten Aufnahmeprotokoll

Zentrale Notaufnahme

Unfallversicherungsträger Scottish Health ABC	Eingetroffen am: vor 0 Tagen	Uhrzeit: 16:22
Name, Vorname des Versicherten McAlister, Willow	Krankenkasse Scottish Health ABC	
Vollständige Anschrift des Versicherten Theodor Star Quay 7, Aboyne	Teil-Nr. des Versicherten 069/630184078	Staatsangehörigkeit Vereinigtes Königreich

Anamnese: Tetanusschutz: ☐ besteht ☒ überprüfen ☐ nicht vorhanden

Angaben des Versicherten über Unfallort, Unfallhergang und zur Tätigkeit, bei der der Unfall eingetreten ist

Zuweisung per RTW mit Verdacht auf Unterarmfraktur rechts. Stolpersturz über einen Ast (innere Ursachen als Auslöser werden verneint). Keine Bewusstlosigkeit, keine Kopfschmerzen. Pat. kann sich an alles erinnern. Bei starken Schmerzen im Handgelenk rechts Alarmierung Rettungsdienst durch Tochter. Keine offenen Wunden, keine weiteren Verletzungen bemerkt. Anlage Schiene durch Rettungsdienst. Transport in unsere Notaufnahme. Patientin stammt aus Schottland und ist zu Besuch bei ihrer Tochter. **Spricht nur Englisch.**

Letzte Mahlzeit: 13 Uhr

Keine **Allergien**, keine Vor-OP's, kein Nikotinkonsum, Alkoholkonsum (1–2 Bier/Monat), kein Drogenkonsum

Vorerkrankungen: Diabetes mellitus Typ I; **Medikamente:** Insulin

[P1645]

1.2.2.2 Anamnesesituationen

Elektive Situationen

Die Situation entscheidet über die Ausführlichkeit der Anamnese: elektiv vs. Notfall. Es stehen unterschiedliche Aspekte im Fokus.

Notfallsituationen

Notfälle erfordern schnelles Handeln. Die Anamnese muss verkürzt erfolgen, z. B. anhand des *SAMPLER-Schemas*.

MERKE

werden. Es bietet sich an, schambehaftete Themen eher in die Mitte des Gesprächs einzubetten und mit etwas Neutralem, wie beispielsweise der Sozialanamnese, zu schließen.

Es gibt zahlreiche Anamnesebögen, die vor allem am Anfang helfen können, nichts Relevantes zu vergessen. Auch das Zusammenstellen eines eigenen Schemas hilft, keine wichtigen Details zu übersehen. Hier kann z. B. das *SAMPLER-Schema* nützlich sein (➤ Kap. 1.2.2.2).

Wichtig ist, Anamnesen situationsgerecht anzupassen. Auf spezielle Anamnesesituationen wird im Folgenden eingegangen.

1.2.2.2 Anamnesesituationen

NKLC Kompetenzebene: **3b**, umfassende und zielgerichtete Anamneseerhebung in einer elektiven Situation im ambulanten, prästationären, stationären und poststationären Kontext einschließlich einer strukturierten Dokumentation

Elektive Situationen

Es gibt zahlreiche Situationen im medizinischen Alltag die mit einer elektiven, also geplanten Anamnese einhergehen, z. B.:

- Geplante Aufnahme von Patientinnen zur elektiven OP oder Diagnostik (➤ Kap. 2.1.1)
- Vorsorge
- Folge- und Nachsorgetermine
- Beratungsgespräche
- Vorstellung zur Zweitmeinung

Im Unterschied zur spontanen Vorstellung oder Notfallsituationen sind das Gesprächsziel und (zumindest in Teilen) Inhalte der Patientengeschichte vorher bekannt. Entsprechend kann eine Vorbereitung auf die Gesprächsinhalte stattfinden und eine Struktur für den Gesprächsverlauf vorab geplant werden.

Je nach Situation stehen unterschiedliche Aspekte im Fokus der elektiven Anamnese, z. B.:

- Vor einer Operation: Vorerkrankungen, Allergien, bisherige Operationen
- Bei der Nachsorge: Schmerzen, sonstige Beschwerden, Wundheilung, Beweglichkeit, soziale Versorgungssituation

Die Anamnese sollte im gesetzten zeitlichen Rahmen möglichst vollständig erhoben werden und an das jeweilige Gesprächsziel angepasst sein.

Notfallsituationen

NKLC Kompetenzebene: **3a**, symptombezogene Anamneseerhebung in einer Notfallsituation einschließlich einer strukturierten Dokumentation

Ein rasches Erkennen und strukturiertes Vorgehen bei einem medizinischen Notfall ist für das Outcome der Patientinnen von entscheidender Bedeutung. Im Gegensatz zur Allgemeinanamnese muss im medizinischen Notfall aufgrund der zeitkritischen und oft vitalen Bedrohung der Patientinnen auf eine detaillierte umfangreiche Anamnese verzichtet werden. Ein bewährtes Schema für Notfalleinamnesen ist das *SAMPLER-Schema*, dessen Fragen die wichtigsten Informationen liefern, um weitere Entscheidungen treffen zu können.

MERKE *SAMPLER-Schema* für Notfalleinamnesen:

- **S** = Symptome
- **A** = Allergien
- **M** = Medikation (regelmäßig eingenommene Medikamente, vor allem Gerinnungshemmer, Blutdruckmedikation, Schmerzmittel; Änderungen in Einnahme; rezeptfreie Präparate; Drogen)
- **P** = Patientenvorgeschichte (z. B. Vorerkrankungen, Voroperationen, ähnliche Beschwerden)
- **L** = letzte ... (z. B. letzte Mahlzeit, letzte Einnahme von Medikation, letzter Hausarztbesuch)
- **E** = Ereignis; Auslöser (z. B. eine speziell auslösende Ursache)
- **R** = Risikofaktoren (z. B. Diabetes mellitus, Rauchen)

Nachdem das *SAMPLER* abgeschlossen ist, kann der Bereich Symptome durch das *OPQRST* noch vertieft werden (➤ Kap. 1.2.2).

FALL**Susanna Montefoux, Schockraum, 1/5**

Im Schockraum erheben sie folgende Notfalleanamnese für Frau Montefoux:

- *S* = Kopfschmerzen, Schmerzen am linken Thorax und linken Unterarm
- *A* = keine Allergien
- *M* = keine regelmäßige Medikation
- *P* = keine bekannten Vorerkrankungen
- *L* = letzte Mahlzeit heute Morgen vor ca. 3 Stunden; Banane und 2 Toast + 1 Kaffee
- *E* = auf Landstraße beim Radfahren auf dem Weg zur Arbeit vom PKW erfasst worden
- *R* = Raucherin, ca. 10 py

In potenziell (lebens-)bedrohlichen Situationen können zudem Fragen nach dem Patientenwillen (z. B. Reanimation, lebenserhaltende oder verlängernde Maßnahmen) relevant sein, falls diese vorab nicht geklärt und dokumentiert wurden oder werden konnten. Gegebenenfalls muss hier auf eine entsprechende Fremdanamnese mit den Angehörigen zurückgegriffen werden.

Sensible Situationen

Häufig sind Themen, die für medizinisches Personal alltäglich sind, für Patientinnen schambehaftet. Oft kostet es die Patientinnen einiges an Überwindung, über Themen wie Sexualität, häusliche Umstände oder andere Intima zu sprechen. Daher sollte man das Vertrauen würdigen, das einem Patientinnen bei diesen Themen entgegenbringen.

Um Raum für solche Themen zu ermöglichen, ist es wichtig, eine vertrauensvolle Gesprächsbasis zu schaffen. Hilfreich ist es, den Patientinnen zu vermitteln, dass sie und ihr Handeln nicht verurteilt oder bewertet werden. Je natürlicher man selbst mit der Situation umgehen kann, desto leichter fällt es auch den Patientinnen. Solche Gespräche sollten daher, wenn möglich, auch wirklich „unter 4 Augen“ geschehen und ohne Unterbrechungen ablaufen.

1.2.3 Häusliche Gewalt

NKLC Kompetenzebene: **3a**, sensible anamnestische Gesprächsführung z. B. bei häuslicher Gewalt, Missbrauch und Kindeswohlgefährdung

Häusliche Gewalt ist ein verbreitetes gesellschaftliches Problem und mit hohen, langfristigen gesundheitlichen Risiken verbunden. Opfer häuslicher Gewalt suchen zwar häufig aufgrund der entstandenen körperlichen Verletzung medizinische Hilfe – die psychosoziale Hilfe, die zum langfristigen Schutz der Gesundheit neben der medizinisch-somatischen Versorgung erforderlich wäre, unterbleibt jedoch oft. Häufigster Grund, warum Hilfen unterbleiben, ist die fehlende Thematisierung der Gewalterfahrung. Dabei wünschen sich Gewaltopfer meist, in einem geschützten Rahmen offen über ihre Gewalterfahrung sprechen zu können.

1.2.3.1 Gesprächsaspekte

Besonders wichtig ist es, eine sichere Gesprächssituation herzustellen. Dies bedeutet auch, sensibel mit den Begleitpersonen umzugehen und Patientin und Begleitperson ggf. zu separieren (die Begleitperson könnte auch Täterin bzw. Täter sein). Wichtige Aspekte für ein solches Gespräch sind:

- Auf Emotionen eingehen: Häufig stehen Scham und Angst im Vordergrund. Eine hilfreiche Technik für den Umgang mit Emotionen im Gespräch kann das *NURSE-Modell* sein (s.u.).
- Direktes Ansprechen bei Verdacht auf häusliche Gewalt. Konfrontierende Formulierungen sollten hierbei jedoch vermieden werden.
- Schuldverhältnisse eindeutig benennen: Viele Gewaltopfer geben sich die Schuld.
- Eigene Handlungsperspektiven aufzeigen und stärken: Viele Gewaltopfer erleben sich als hilf- und wehrlos. Hier kann im Gespräch der Hinweis auf die eigenen Handlungsmöglichkeiten und die rechtlichen Rahmenbedingungen hilfreich sein.
- Entscheidungsdruck vermeiden: Ein Entscheidungsdruck auf das Gewaltopfer, sich sofort vom Täter bzw. von der Täterin zu trennen, sollte dringlich vermieden werden. Einzige Ausnahme: Es besteht eine akute Gefährdung für das Gewaltopfer. Dann haben Sofortmaßnahmen zum Schutz des Gewaltopfers Vorrang, ggf. unter Einschaltung von Polizei und Behörden.

Sensible Situationen

Sensible Themen (z. B. Sexualität, häusliches Umfeld) erfordern eine besondere Gesprächsführung.

1.2.3 Häusliche Gewalt

Opfer häuslicher Gewalt sind in der Regel nicht nur körperlich geschädigt. Die Versorgung beinhaltet auch das Angebot *psychosozialer Hilfe und ggf. Unterbringung*.

1.2.3.1 Gesprächsaspekte

Im Umgang mit Gewaltopfern:

- Schaffe eine sichere Atmosphäre
- Gehe auf die Emotionen ein (wenn dir das schwerfällt, nutze z. B. das *NURSE-Modell*)
- Sprich den Verdacht an
- Biete Handlungsoptionen an (Hilfe zur Selbsthilfe)
- Gestalte das Gespräch ergebnisoffen
- Dokumentiere vollständig und sachlich (vermeide Vermutungen)
- Biete Folgekontakte an
- Nutze Angebote zur interdisziplinären Zusammenarbeit (etwa Frauenhaus, Jugendamt)

Denke aber immer an deine *Verschwiegenheitspflicht*!

Die *Patientin entscheidet* über das weitere Vorgehen.

- Rechtsfeste Dokumentation: Häufig kommen gerichtliche Nachfragen erst Monate oder Jahre später. Umso wichtiger ist es, genau und im Detail zu beschreiben, da man sich im Zweifel zum Zeitpunkt der Nachfrage nicht mehr an alle Feinheiten im Detail erinnern kann:
 - Klare, präzise und gut verständliche Dokumentation
 - Vage oder mehrdeutige Formulierungen vermeiden
 - Objektive Dokumentation ohne persönliche Wertung/Meinung
 - Erhobene Befunde detailliert beschreiben und sicherstellen, dass alle relevanten Informationen und Befunde erfasst sind
 - Ereignisse in chronologischer Reihenfolge dokumentieren, beginnend mit Datum und Uhrzeit
 - Zeugen aufführen, die die Richtigkeit der Aufzeichnungen bestätigen können
- Folgekontakte anbieten
- Interprofessionelle Zusammenarbeit: Interventionen bei häuslicher Gewalt erfordern interprofessionelle Zusammenarbeit. Die Kenntnis der lokalen Netzwerke (z. B. Frauenhaus, Ansprechpartner bei der Polizei, Jugendamt) ist essenziell, auch um Patientinnen entsprechend zu beraten.

MERKE**MERKE** NURSE-Modell für den Umgang mit Emotionen im Gespräch:

- *N* = Naming – Emotionen benennen
- *U* = Understanding – Verständnis für Emotionen ausdrücken
- *R* = Respecting – Respekt und/oder Anerkennung ausdrücken
- *S* = Supporting – Unterstützung anbieten
- *E* = Exploring – mehr zu den Emotionen herausfinden

Detaillierte Informationen zu diesem Thema bieten u. a. die Ärztekammern, z. B.: <https://www.aekno.de/wissenswertes/dokumentenarchiv/aerztekammer-nordrhein/kommunikation-im-medizinischen-alltag/3-heranfuehren-an-spezifische-gespraechssituationen>. Weitere hilfreiche Informationen und Unterlagen bieten <https://www.soforthilfe-nach-vergewaltigung.de/medizinerinnen> und auch die Frauennotrufe der Bundesländer und Städte, z. B. <https://www.frauennotruf-frankfurt.de>. Hier finden sich auch verschiedene Erklärvideos u. a. zur klinischen Untersuchung und Dokumentation nach Vergewaltigung (<https://www.frauennotruf-frankfurt.de/fachwissen/lehrvideos>).

1.2.3.2 Kindeswohlgefährdung**1.2.3.2 Kindeswohlgefährdung**

Isabel Taeuber

FALL**Amelie Leandra Meyer, Notaufnahme, 1/2**

Sie rufen die Akte von Amelie auf und stellen fest, dass sie nicht zum ersten Mal in der Notaufnahme war. Es ist schon mehrfach zu Verletzungen im Haushalt gekommen. Einmal eine Verbrühung und ein gebrochener Arm. Sie wundern sich schon über die Häufigkeit und fragen sich, ob das wirklich alles Unfälle waren oder vielleicht mehr dahintersteckt.

Das Thema Battered-Child-Syndrom wird in ➤ Kap. 5.9.7 behandelt.

Mögliche Befunde Weisen Befunde bei der Untersuchung von Kindern auf Gewalteinwirkungen hin (➤ Kap. 5.9.7), ist die Ärztin verpflichtet, zum Schutz des Kindes aktiv zu werden:

- Typisch sind z. B. multiple Hämatome oder Frakturen unterschiedlichen Alters. Wichtig ist dabei die Überprüfung, ob die festgestellten Verletzungen zum angegebenen Unfallhergang passen.
- Neben dem Verletzungsmuster können ein verzögertes Vorstellen des Kindes bei der Ärztin (z. B., wenn das Kind schon vor 2 Tagen vom Wickeltisch gefallen sei, man sich aber erst jetzt vorstelle, weil man sich nun doch Sorge) oder ein „Arzthopping“ auf eine Kindeswohlgefährdung hinweisen.
- Erscheinen Kinder emotional oder körperlich vernachlässigt, sollte die zuständige Kinderschutzgruppe ebenso mit einbezogen werden.

Wichtig ist jedoch auch, dass es Fälle gibt, bei denen ein für Missbrauch typisches Verletzungsmuster vorliegt und es sich trotzdem um einen Unfall handelt. Für beide Fälle ist eine ausführliche Dokumentation von Anamnese und Verletzungsmuster entscheidend.

Gesprächssituation Für eine erfolgreiche Verhinderung weiterer Gewalt ist es wichtig, eine vertrauensvolle Situation gegenüber Eltern oder Begleitpersonen zu schaffen:

- Deutlich machen, dass man sich um die Gesundheit des Kindes sorgt
- Wertende Haltungen gegenüber Eltern und/oder potenziellen Tätern vermeiden – Voraussetzung für die Kooperationsbereitschaft der Eltern ist in der Regel eine offene Haltung aufseiten der Fachkräfte

Objektivierbare Verdachtsmomente:

- Verletzungen unterschiedlichen Alters
- Häufige Arztwechsel
- Verwahrlosung/Vernachlässigung
- Unplausible Erklärungen für die vorhandenen Verletzungen

Konfrontation ist oft nicht zielführend. Versuche eine *kooperative Herangehensweise* mit den Eltern zu finden.

- Nur anbieten, was man auch leisten kann (z. B. Weiterleitung zu Beratung oder Therapie, Kontaktbahnung zum zuständigen Jugendamt bezüglich entsprechender Hilfsangebote)

FALL**Amelie Leandra Meyer, Notaufnahme, 2/2**

Sie nehmen Amelies Mutter in einer ruhigen Minute zur Seite und erfahren, dass die häusliche Situation mit 4 Kindern, Amelie als weinerlichem Kind und einem Vater, der wenig zu Hause zu sein scheint, sicher sehr fordernd für die Mutter ist. Das gelbe Untersuchungsheft hat die Mutter trotz der Aufregung noch eingepackt, hier sind alle notwendigen U-Untersuchungen von der Kinderärztin zeitgerecht dokumentiert worden.

Sie lassen Amelie durch die Mutter komplett entkleiden und führen eine körperliche Untersuchung durch. Dabei sollte auch das Skelettsystem nach auffälligen Kallusbildungen bzw. alten Frakturen abgetastet werden. Weil es so wichtig ist, eine Kindeswohlgefährdung nicht zu übersehen, denken Sie diese bei der Vorstellung von Kindern nach Unfall immer automatisch mit. Bei Amelie finden sie bis auf 2 Hämatome an der Stirn und am Ellenbogen, die zum beschriebenen Unfallhergang passen, keine Auffälligkeiten.

Sie dokumentieren deshalb, dass sie in der körperlichen Untersuchung keinen Anhalt auf Kindeswohlgefährdung gefunden haben.

Vorgehen Der Verdacht auf eine Kindeswohlgefährdung wird in der Regel von der erstuntersuchenden Ärztin bei Vorliegen von Auffälligkeiten gestellt. Das Vorgehen ist in § 8a SGB VIII und in § 42 SGB VIII geregelt:

- Anhaltspunkte für eine Gefährdung zur Kenntnis nehmen und einschätzen.
- Die zuständige Oberärztin wird umgehend informiert.
- Wenn vorhanden, wird die Kinderschutzambulanz/Kinderschutzgruppe/Kinderschutzrufdienst von Beginn an über den Verdachtsfall informiert, sodass Entscheidungen über das weitere Vorgehen gemeinschaftlich getroffen werden.
- Erörterung der Sorge/Situation mit dem Kind/Jugendlichen und den Erziehungsberechtigten (Ressourcen und Belastungen beachten).
- Das Kind wird ggf. stationär aufgenommen, um durch weitere Diagnostik den Verdacht zu erhärten oder zu entkräften.
- Lehnen die Eltern eine stationäre Aufnahme des Kindes ab, kann eine Inobhutnahme durch das Jugendamt oder ein Entzug des Aufenthaltsbestimmungsrecht vom zuständigen Familiengericht angeordnet werden, um eine Gefährdung abzuwenden. Der Schutz des Kindes muss immer im Vordergrund stehen. Ambulant darf das Kind nur betreut werden, wenn sein Schutz sicher gewährleistet ist.
- Während des stationären Aufenthaltes werden die Angaben und das Verhalten des Kindes sowie die Angaben der Eltern und deren Umgang mit dem Kind beobachtet und dokumentiert. Relevante Differenzialdiagnosen, wie z. B. eine Blutgerinnungsstörung, eine Stoffwechselstörung oder eine Glasknochenkrankheit, werden abgeklärt. Liegen klare Hinweise auf eine Kindeswohlgefährdung vor oder ist diese nicht eindeutig auszuschließen, erfolgt die Kontaktaufnahme mit dem zuständigen Jugendamt.
- In einzelnen Fällen kann es wichtig sein, frühzeitig das Jugendamt oder die Polizei einzuschalten, um Beweismittel zu sichern oder weitere Straftaten zu verhindern. Dazu müssen die Gründe sorgfältig abgewogen und dokumentiert werden. Laut BuKiSchG ist Ärztinnen und Ärzten in Verdachtsfällen von Kindeswohlgefährdung die Kontaktaufnahme mit dem Jugendamt explizit erlaubt, auch wenn das einen Bruch der Schweigepflicht bedeutet (s. auch ➤ Kap. 5.9.7).

Wichtige Handlungsschritte zum Kinderschutz sind in Leitfäden der Landesärztekammern dargestellt, beispielsweise im Ärztlichen Leitfaden Kinderschutz, Niedersachsen: https://www.bundesärztekammer.de/fileadmin/user_upload/_old-files/downloads/LeitfadenKinderschutzNs2013.pdf oder in der AWMF-S3-Leitlinie zu Kindesmisshandlung, -missbrauch, -vernachlässigung unter Einbindung der Jugendhilfe und Pädagogik (<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/027-069>). Auf der Internetseite der Deutschen Gesellschaft für Kinderschutz in der Medizin (<https://www.dgkim.de>) sind zudem alle akkreditierten Kinderschutzgruppen in Deutschland aufgeführt sowie weitere Leitfäden zu finden.

1.3 Körperliche Untersuchung

Isabel Taeuber, Miriam Rüsseler, Jasmina Sterz

Die körperliche Untersuchung ist ein wesentlicher Bestandteil der medizinischen Diagnostik und ermöglicht es, den Gesundheitszustand einer Patientin zu beurteilen, Symptome zu überprüfen und potenzielle Gesundheitsprobleme zu identifizieren. Die körperliche Untersuchung variiert je nach Setting und insbesondere Dringlichkeit der Symptome und kann daher in Umfang und Reihenfolge sehr verschieden sein. Hierbei wird zwischen einer elektiven und einer Notfallsituation unterschieden. In der Notfallsituation wird

Wenn du einen *Verdacht* hast bzw. die festgestellten Verletzungen nicht zum angegebenen Unfallhergang passen:

- Nimm das Kind stationär auf, ggf. auch mit einem Vorwand, z. B. Abklärung zur Blutungsneigung
- Dokumentiere dein Vorgehen und die Befunde sauber und ausführlich

Stößt du auf *Widerstand* oder erhärtet sich dein Verdacht, dann hole dir Hilfe! Zunächst bei deinen erfahrenen Kolleginnen, der Kinderschutzgruppe bzw. dem Kinderschutzrufdienst oder auch direkt beim Jugendamt.

Siehst du einen *rechtfertigenden Notstand*, etwa eine unmittelbare Gefahr für das Kind, informiere die Polizei!

1.3 Körperliche Untersuchung

Neben der Anamnese ist die körperliche Untersuchung Bestandteil jeder Aufnahme. Oft wird eine *symptomorientierte Untersuchung* durchgeführt. Der Umfang variiert je nach Symptom und Zustand der Patientin. Achte auf Privatsphäre!

KAPITEL

6

Muskuloskelettales System und Weichteile

6.1	Skelettwachstum	298
6.1.1	Grundlagen	298
6.1.2	Hüftdysplasie/Hüftluxation	302
6.1.3	Coxitis fugax	304
6.1.4	Morbus Perthes	305
6.1.5	Epiphyseolysis capitis femoris	308
6.1.6	Kongenitaler Klumpfuß/Sichelfuß	310
6.2	Systemerkrankungen	312
6.2.1	Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises; rheumatoide Arthritis (RA)	312
6.2.2	Metabolische Osteopathien	315
6.2.3	Stoffwechselerthropathien	316
6.2.4	Osteoporose	317
6.3	Arthrosen	321
6.3.1	Grundlagen	321
6.3.2	Coxarthrose	323
6.3.3	Gonarthrose	326
6.4	Infektionen	328
6.4.1	Knochen und Gelenke	328
6.4.2	Haut und Hautanhangsgebilde	330
6.4.3	Weichteile	332
6.5	Weichteile und Sehnen	333
6.5.1	Verletzungen und degenerative Veränderungen der Rotatorenmanschette	333
6.5.2	Insertionstendinopathien	335
6.5.3	Funktionelle Gelenkstörungen	336
6.5.4	Achillessehnenruptur	338
6.5.5	Erworbene Fußdeformitäten	339
6.5.6	Neuromuskuläre Erkrankungen	340
6.5.7	Weichteiltumoren	342
6.6	Sarkome	345
6.7	Knochentumoren	347
6.7.1	Grundlagen	347
6.7.2	Benigne Knochentumoren	354
6.7.3	Tumor-like Lesions	356
6.7.4	Knochentumoren unsicheren Verhaltens	358
6.7.5	Maligne primäre Knochentumoren	359
6.7.6	Maligne sekundäre Knochentumoren	361
6.8	Handchirurgie	362
6.8.1	Grundlagen	363
6.8.2	Knöcherne Verletzungen der Hand	363

6.8.3	Subunguales Hämatom	364
6.8.4	Sehnenverletzung der Hand	365
6.8.5	Skaphoidfraktur	367
6.8.6	Amputationsverletzung der Hand	369
6.8.7	Rhizarthrose	371
6.8.8	Sehnenscheidenentzündung	372
6.8.9	Ulnare Seitenbandruptur am Daumen	374
6.8.10	Ganglion	375
6.8.11	Handphlegmone	376
6.8.12	Karpaltunnelsyndrom	377
6.8.13	Morbus Dupuytren	378
6.8.14	Angeborene Handfehlbildungen	381
6.9	Wirbelsäule	382
6.9.1	Rückenschmerz	382
6.9.2	Bandscheibenpathologien	385
6.9.3	Degenerative Wirbelsäulenerkrankungen mit Spinalkanalstenose	389
6.9.4	Cauda-equina- und Conus-medullaris-Syndrom	392
6.9.5	Entzündliche Erkrankungen der Wirbelsäule	393
6.9.6	Frakturen der Wirbelsäule	397
6.9.7	Verletzungen des Rückenmarks	401
6.9.8	Skoliosen	404

6.1 Skelettwachstum

6.1.1 Grundlagen

Wachstum und Entwicklung des kindlichen Skeletts

Die postnatalen Wachstumsphasen weisen hinsichtlich ihrer *Schnelligkeit*, *Dauer* und *Ausrichtung* eine große Bandbreite auf.

6.1 Skelettwachstum

Susanne Fröhlich

6.1.1 Grundlagen

Wachstum und Entwicklung des kindlichen Skeletts

Die kindliche Entwicklung ist durch 3 Wachstumsphasen (> Abb. 6.1) gekennzeichnet, welche sich in Schnelligkeit, Dauer und Ausrichtung unterscheiden. Die Unkenntnis dessen birgt die Gefahr in sich, dass Erscheinungsbilder in der körperlichen Entwicklung gelegentlich „pathologisiert“ werden, obwohl es sich um Normalbefunde handelt, die altersbezogen zugeordnet werden müssen.

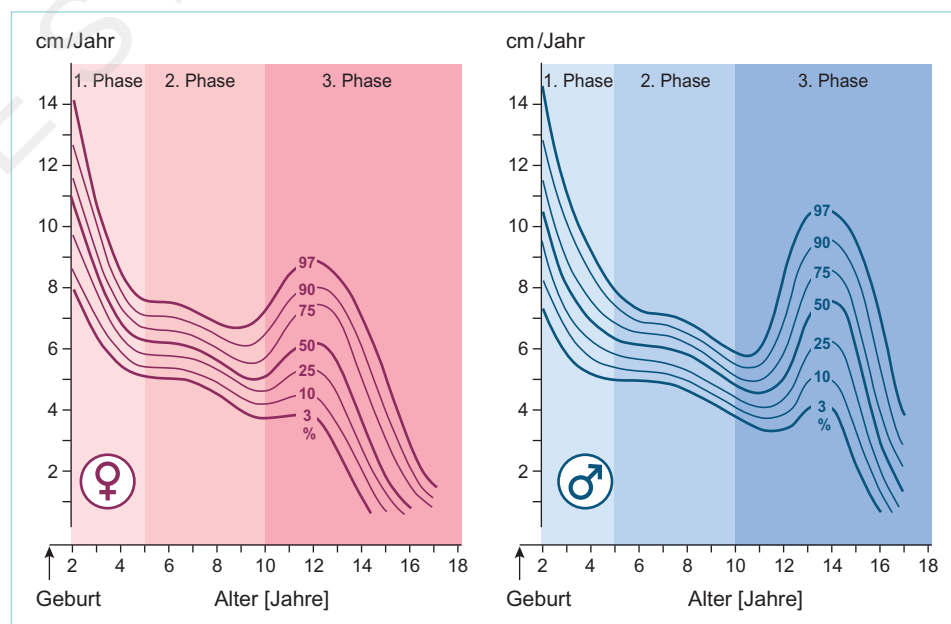


Abb. 6.1 Wachstumsphasen bis zum 18. Lebensjahr [L157]

Postnatale Wachstumsphasen

Die erste Phase reicht bis zum 5. Lebensjahr, die zweite bis zur Pubertät und die dritte umfasst den pubertären Wachstumsschub.

Die **1. Wachstumsphase** (bis zum 5. Lj.) ist *genetisch* gesteuert:

- Ausgeprägtes Längenwachstum
- Zunahme der Körperlänge um 100 %, die Hälfte davon im 1. Lj.
- Zunahme des Körpergewichts um mehr als 300 %
- Wachstum der unteren Extremitäten stärker als der Rumpf
- Relatives Zurückbleiben des Kopfes in den Körperproportionen

In dieser Phase ist eine X-Bein-Stellung das Resultat der Längen- und Gewichtsentwicklung – und damit physiologisch (maximale Ausprägung meist im 4. Lebensjahr). Auch der kindliche Knick-Senk-Fuß ist typisch für diese Phase und muss nur zu einem geringen Prozentsatz mit Einlagen versorgt werden (> Abb. 6.2a).

Postnatale Wachstumsphasen

3 postnatale Wachstumsphasen

1. Wachstumsphase (bis 5. Lj.):

- Stärkstes Wachstum
- Länge: +100 %, vor allem untere Extremitäten
- Gewicht: +300 %

Meist *physiologisch* in dieser Phase:

X-Bein-Stellung, kindlicher Knick-Senk-Fuß

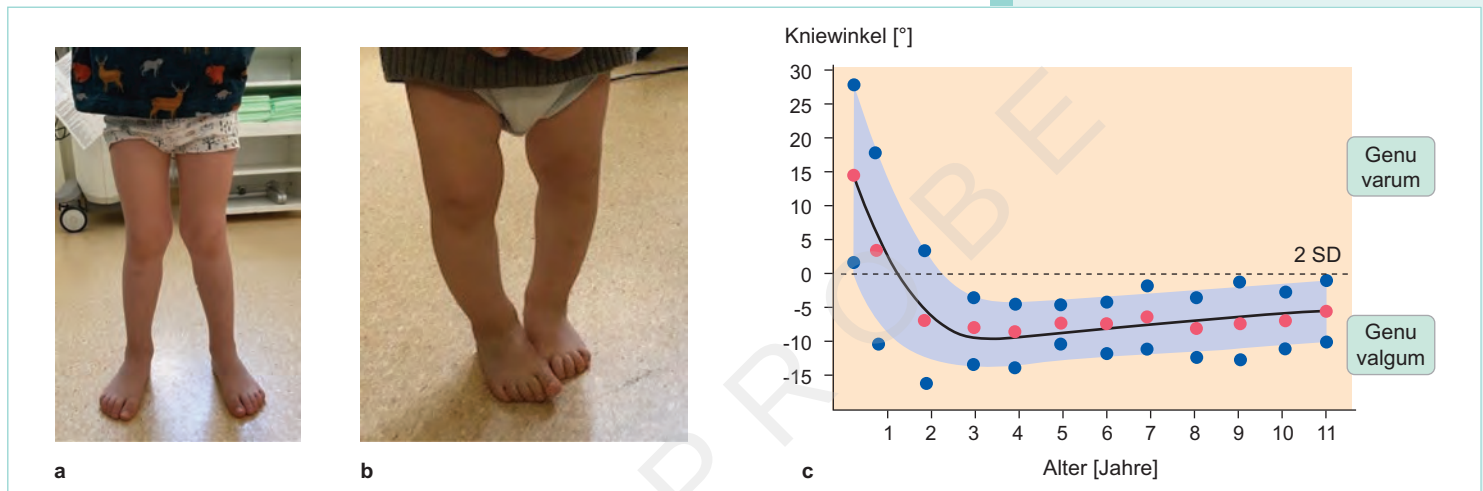


Abb. 6.2 Altersphysiologische Entwicklung

- a) Genua valga und reflektorischer Knick-Senk-Fuß bei einem 3-jährigen Kind. Eine Einlagenversorgung ist nicht indiziert, da sich die physiologische Beinachse bis zum 10. Lebensjahr reguliert. [P1650]
- b) Genua vara bei einem 2-jährigen Jungen. Der Junge läuft seit dem 10. Monat, durch die frühzeitige Achsbelastung persistiert die zunächst normale postnatale O-Bein-Stellung. Zunächst abwarten, kein Einsatz von Hilfsmitteln. [P1650]
- c) Entwicklung der Beinachse von Genua vara zu Genua valga in Abhängigkeit vom Lebensalter; SD = Standardabweichung [E1482]

FALL

Was ist physiologisch?

Eine Mutter stellt ihren 24 Monate alten Jungen in der Sprechstunde vor. Der Junge läuft seit dem 10. Lebensmonat frei. Die Mutter ist sehr besorgt wegen der O-Beine und wird vom Kinderarzt zu Ihnen geschickt. Sie untersuchen den kleinen Jungen, der sich nach Auskunft der Mutter normal entwickelt hat, systemische Erkrankungen sind nicht bekannt. Das Kind ist altersgerecht aktiv und spielt. Der Befund der Genua vara geht offensichtlich nicht mit Schmerzen einher, es besteht keine Belastungsinsuffizienz. In der körperlichen Untersuchung sind keine weiteren Auffälligkeiten offenbar.

Diagnose: Genua vara (noch *altersphysiologisch*, > Abb. 6.2b)

Therapie: Keine, Abwarten der weiteren Entwicklung. Keine Hilfsmittel (Orthesen, Einlagen, Quengelschienen o. Ä.)! Sie besprechen mit der Mutter, dass die bei Geburt normale O-Bein-Stellung länger vorhanden sein kann, wenn die Kinder früh mit dem Laufen anfangen. Eine klinische Kontrolle ist in 6 Monaten sinnvoll. Nur wenn sich die Achse verschlechtert, ist eine weitere Diagnostik (Ganzbeinaufnahme) notwendig.

Differenzialdiagnosen:

- Rachitis (systemische Erkrankung)
- Skelettdysplasie (nicht nur Fehlstellung der Tibia, auffällige Epiphysenfugen an den oberen und unteren Extremitäten)
- Morbus Blount (in der röntgenologischen Kontrollaufnahme ist eine Wachstumsstörung an der proximalen medialen Tibiametaphyse zu sehen)
- Tibiapseudarthrose (meist einseitig, bereits zur Geburt aufgrund der deutlichen Fehlstellung offensichtlich)

FALL

2. Wachstumsphase (bis Pubertät):

- Geschwindigkeit ca. 6 cm/Jahr
- Länge: +26 %

Wachstumslenkende Operationen gut möglich

Die **2. Wachstumsphase** (5. Lj. bis Pubertät) ist die Phase des *Wachstumshormons* (STH):

- Konstantes Wachstum von ca. 6 cm/Jahr
- Zunahme der Körperlänge um 26 %, wovon ein Drittel auf den Rumpf und zwei Drittel auf die Länge der unteren Extremitäten entfallen
- Wachstumsstörungen (idiopathisch, postinfektiös z. B. aufgrund einer Osteomyelitis, posttraumatisch) mit Beinlängendifferenzen oder anhaltenden Achsfehlstellungen (meist Genu valgus) werden auffällig

Diese Phase eignet sich gut für die wachstumslenkende operative Korrektur von Beinlängendifferenzen und/oder residuellen Achsfehlstellungen an den unteren Extremitäten. Dazu bedarf es aber eben eines kontinuierlichen Wachstums (> Abb. 6.3).

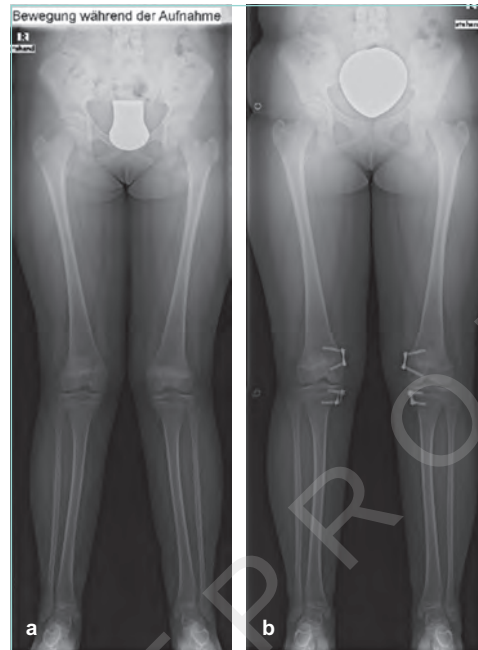


Abb. 6.3 Röntgenaufnahmen a.-p. eines 11-jährigen Kindes mit Genu valgus [T1272-01]
a) Aufnahme vor Therapie
b) Aufnahme 6 Monate nach Korrektur der Achse über eine temporäre Epiphysodese

MERKE

MERKE Wachstum lässt sich nur beeinflussen, wenn es vorhanden ist.

Eine Fraktur im Bereich der langen Röhrenknochen kann zu einer Längendifferenz infolge einer ausgeprägten Kallusbildung führen. Beispielsweise kann das Femur nach einer ausgeheilten Schaftfraktur länger sein als auf der Gegenseite.

Die Infektion aber an einer Wachstumsfuge, welche das Längenwachstum erheblich beeinflusst (z. B. die distale Femurepiphyse), kann zu einer Verkürzung des betroffenen Knochens führen.

FALL**Was ist physiologisch?**

Die Mutter der 6-jährigen Friederike ist besorgt. Sie berichtet, dass ihre Tochter beim schnellen Laufen immer wieder über die eigenen „nach innen“ gedrehten Füße stolpere. Außerdem habe sie einen „Plattfuß“. Ansonsten sei Friederike sehr agil, klettere überall „rauf“ und sei insgesamt sehr bewegungsfreudig. Sie ermahne ihre Tochter immer wieder, die Füße doch nach außen zu drehen. Dies setze Friederike aber nur für wenige Minuten um. Die Mutter möchte Einlagen für ihre Tochter haben, um „Spätfolgen“ zu vermeiden.

Sie untersuchen Friederike und erheben die folgenden Befunde:

- X-Bein mit reflektorischem Knick-Senk-Fuß
- Deutlich innenrotiertes Gangbild
- Gute Aufrichtung des Fußgewölbes im Zehenspitzenstand und im Sitzen ohne Achslast, Rückfuß unter Achslast valgisch, im Zehenspitzenstand reguläre varische Einstellung
- Keine Beinlängendifferenz
- Im Sitzen (Kniescheiben schauen nach vorn) keine Innenrotationsstellung der Füße, kein Sichelfuß
- Rotationsprüfung der Antetorsion der Hüftgelenke in Bauchlage (die Hüftgelenke sind in Bauchlage gestreckt): Innenrotation/Außenrotation 85/0/15°

Diagnose: *altersphysiologische* Coxa valgus et antetorta, *altersphysiologische* X-Beine, reflektorisches Knick-Senk-Fuß

Therapie: Keine, Abwarten der weiteren Entwicklung. Keine Hilfsmittel (Orthesen, Einlagen, Derotations-schienen)! Sie erläutern der Mutter, dass es sich bei Friederikes „Fußproblem“ um eine steilgestellte und nach vorne gedrehte Hüfte (Coxa valga et antetorta) und damit um einen regulären wachstumsphysiologischen Zustand handelt, der sich ohne Hilfsmittel zurückbilden wird. Als die Mutter Sie etwas ungläubig ansieht, demonstrieren Sie ihr, dass Friederikes Fuß nur im Stehen nach innen abkippt, während sich das Fußgewölbe im Sitzen (also ohne Achslast) aufrichtet.

Hintergrundwissen für altersphysiologische Befunde:

- 1. Derotationsschub der Hüfte im Alter von 6–8 Jahren, 2. Schub im Alter von 11–14 Jahren
- Die Beinachse reguliert sich ungefähr im 10. Lebensjahr (von allein-ohne jegliche Hilfsmittelversorgung) auf die reguläre Valgusstellung von 5–8° (> Abb. 6.2c). **Cave:** Bei übergewichtigen Kindern und Kindern mit Stoffwechselerkrankungen (z. B. Phosphatdiabetes) kann die X-Beinachse verbleiben.
- Der Knick-Senk-Fuß ist bis zum 6. Lebensjahr physiologisch (97% der Kinder) und nicht versorgungsbedürftig. Er reguliert sich mit der Beinachsenentwicklung und ist als reflektorisch zu betrachten. Mit „reflektorisch“ ist gemeint, dass sich das Fußgewölbe (Längs- und Quergewölbe) ohne Achslast (z. B. im Sitzen) konfiguriert. Im Zehenspitzenstand begibt sich der Rückfuß aus der im Stehen vorhandenen valgischen Position in den sog. Rückfußvarus. Bleiben Fußgewölbe und Rückfuß im Rahmen dieser Überprüfung unbeeinflusst, so liegt eine Pathologie vor.

Die **3. Wachstumsphase** (pubertärer Wachstumsschub) ist *androgen* gesteuert:

- Beginn bei Mädchen im Skelettalter von 10 Jahren, bei Jungen mit 12 Jahren
- Gipfel bei Mädchen mit 12 Jahren (Menarche), bei Jungen mit 14 Jahren
- Zwei Drittel entfällt auf die Sitzgröße, ein Drittel auf die unteren Extremitäten
- Femur und Tibia sistieren im Wachstum zwischen dem 13. und 15. Lebensjahr
- Restwachstum dann nur noch in der Wirbelsäule
- Thoraxwachstum mit Volumenverdopplung
- Rascher Zuwachs an Knorpelgewebe

In dieser Phase entwickeln sich die idiopathischen Skoliosen (> Abb. 6.4).

3. Wachstumsphase (ab Pubertät):

- Vor allem Sitzgröße (Wirbelsäule)
 - Volumenverdopplung im Thorax
- Idiopathische Skoliosen werden apparent.

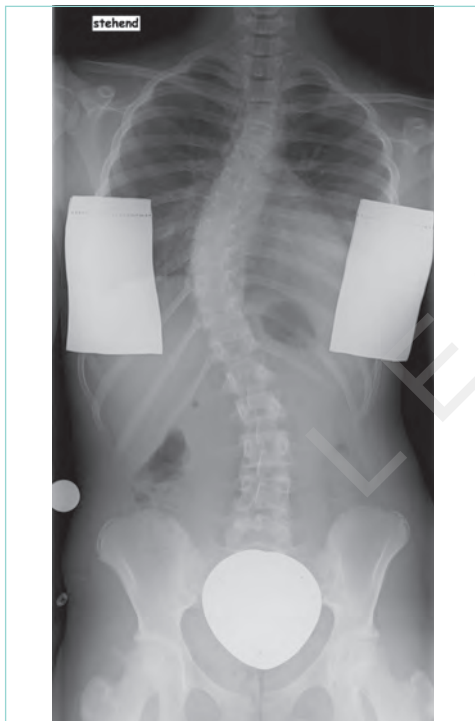


Abb. 6.4 Wirbelsäulenganzaufnahme a.-p. eines 13-jährigen Mädchens im Stehen mit rechtskonvexer thorakaler Skoliose. Die Verkrümmung der Wirbelsäule war das erste Mal 4 Monate zuvor aufgefallen. [T1272-01]

MERKE Jeder Wachstumsphase sind typische Entwicklungsmerkmale zuzuordnen – aber auch deren Störungen.

MERKE

6.1.2 Hüft dysplasie/Hüftluxation

Angeborene Fehlbildung mit Beeinträchtigung der Hüftpfannenausbildung

Klinik und Diagnostik

Symptome:

- Klinische Zeichen sind ein unterschiedlicher Kniestand und Abspreizhemmung.
- Das Ortolani-Zeichen (Zurückgleiten der Subluxation bei Axialdruck mit Außenbewegung) ist mittlerweile obsolet.

MERKE

6.1.2 Hüft dysplasie/Hüftluxation

NKLC

Hüftgelenk dysplasie

Kompetenzebene: 2, klin. Diagnostik, app. Diagnostik, Therapie, Notfall, **Management**

Hüftluxation

Kompetenzebene: 1, klin. Diagnostik, app. Diagnostik, Therapie, Notfall, Management

Die ungenügende (angeborene) Ausbildung des Hüftgelenks mit Störung der Verknöcherung der Pfanne wird als Hüft dysplasie (engl.: Developmental Dysplasia of the Hip, DDH) bezeichnet.

Die Hüft dysplasie ist die häufigste angeborene skelettale Fehlbildung, die Dysplasierate in Mitteleuropa liegt bei 2–4 %.

Klinik und Diagnostik

Symptome Die folgenden „sicheren“ klinischen Zeichen können auf ein dezentriertes Hüftgelenk hinweisen:

- Unterschiedlicher Kniestand: relative Oberschenkelverkürzung als Ausdruck des höher getretenen Hüftkopfes (> Abb. 6.5a)
- Abspreizhemmung: reguläre Abspreizung 80–90° möglich, nicht aber, wenn der hochgetretene Hüftkopf die Abspreizung blockiert (> Abb. 6.5b)
- Ortolani-Zeichen: palpables und hörbares „Klicken“ beim Zurückgleiten der zunächst subluxierten Femurköpfe in die Pfanne

MERKE Eine reine Faltenasymmetrie an den Oberschenkeln und/oder den Gesäßhälften gilt als „unsicheres“ klinisches Zeichen, weil diese Asymmetrie bei bis zu 30 % der Säuglinge vorkommt, ohne dass eine Hüft dysplasie vorliegt.



Abb. 6.5 Klinische Untersuchung bei Hüft dysplasie

a) Kniestand aufgrund einer dezentrierten Hüfte [T1272-02]

b) Abspreizhemmung links aufgrund einer dezentrierten Hüfte [P1650, E1482]

Apparative Diagnostik Mittel der Wahl zur Diagnostik ist die **Hüftsonografie nach Graf** (1980) (> Abb. 6.6). Diese standardisierte Untersuchung, bei der auch eine dynamische Untersuchung möglich ist, ist seit 1996 in Deutschland als Screening gesetzlich zur U3 vorgesehen.

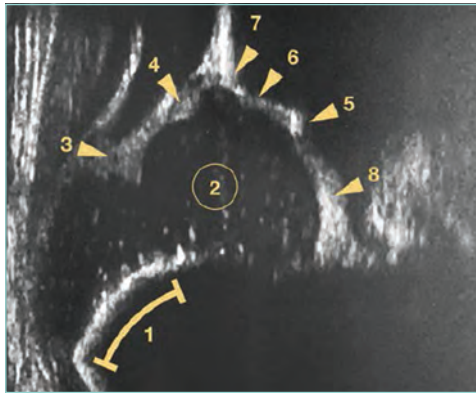


Abb. 6.6 Sonografische Darstellung einer Säuglingshüfte vom Typ I; 1 = Knorpel-Knochen-Grenze femoral, 2 = Hüftkopf (hyaliner Knorpel), 3 = Umschlagfalte, 4 = Labrum acetabulare, 5 = Unterrand des Os ilium, 6 = Umschlagpunkt Konkavität-Konvexität, 7 = knöcherner Pfannenerker, 8 = Lig. capitis femoris [E1482]

Diagnostik: Die Hüftsonografie nach Graf stellt den apparativen Goldstandard in der Diagnostik dar (Teil der U3 als Screening). (> Abb. 6.6)

ABB. 6.6

Nach Graf unterscheidet man **4 Hüfttypen** (> Abb. 6.7). Dabei beginnt die „kritische“ behandlungsbedürftige Hüfte mit dem Nachweis des Typs „IIc“ (unter axialem Druck instabil).

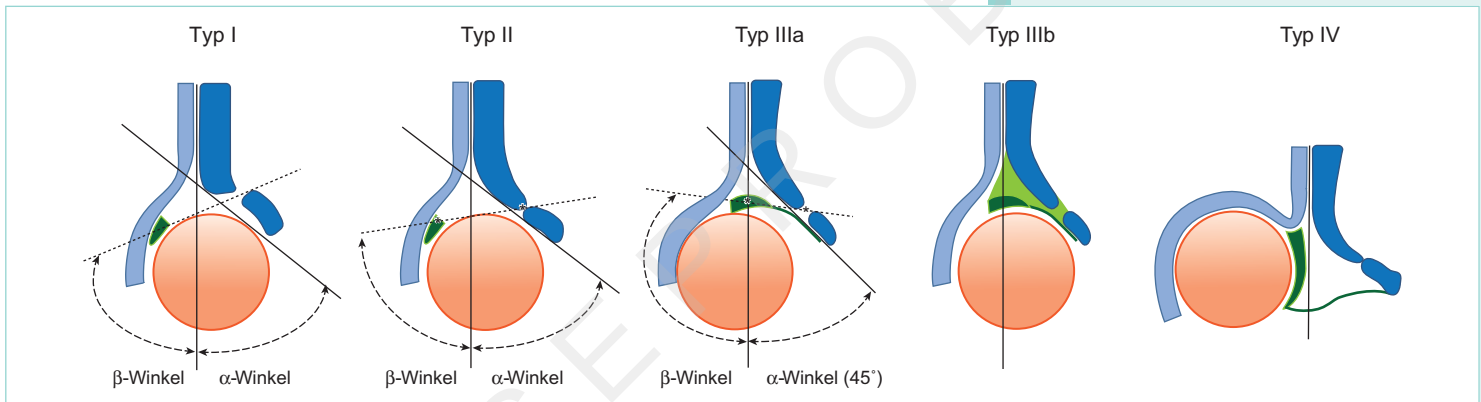


Abb. 6.7 Hüfttypen nach Graf (schematische Zeichnung der Hüftgelenke). Bei den Typen I bis II handelt es sich um zentrierte Hüftgelenke, der Typ IIc wird als „critical“ bezeichnet, weshalb sich eine therapeutische Konsequenz ableitet. Als dezentriert gelten Gelenke vom Typ III bis IV. Die senkrechte durchgezogene Linie wird als Grundlinie, die zweite durchgezogene Linie als Pfannendachlinie und die gepunktete Linie als Ausstellungslinie bezeichnet. [L255]

Therapie und Management

KOMPETENZBASIERTES VORGEHEN (NKLC)

Management

- **Erstversorgung:** niemals Notfall, Eltern aufklären, ggf. Anbindung an Spezialisten
- **Entscheidungsfindung:** je nach Verlauf und Typ (> Tab. 6.1)
- **Prinzipien der Versorgung:**
 - Rückführung der pathologischen Veränderungen an der betroffenen Hüfte in den altersentsprechenden anatomischen Normalzustand des Gelenks; dabei Nutzung des Ossifikationspotenzials, rasche Therapieeinleitung
 - Operative Therapie (altersabhängig!): inkomplette Osteotomien am Becken im Kleinkindalter, komplette Einfachosteotomie im Vorschul- und Schulalter und Dreifachosteotomie nach Beendigung des Längengewachstums; während der OP wird das Gelenk offen reponiert, und es finden korrigierende Eingriffe am Ort der Fehlstellung (Becken, Oberschenkel) statt
- **Nachbehandlung:** ggf. Beuge-Spreiz-Orthesen (> Tab. 6.1)
- **Erfolgparameter:** Vermeidung von frühen Arthrosen (präarthrotische Deformität)
- **Komplikationen:** Arthrose, Hüftkopfnekrose, Gelenkersatz

KOMPETENZBASIERTES VORGEHEN

TAB. 6.1

Tab. 6.1 Übersicht über die hüfttypbezogenen therapeutischen Konsequenzen.

Phase	Typen	Behandlung	Bemerkung
1) Reposition	III–IV	• Overhead-Extension (luxierte Gelenke) • Geschlossene Reposition mit nachfolgender Gipstherapie (luxierte Gelenke) • (Fettweis-Gips mind. 4 Wochen) • Repositionsorthesen, z. B. Pavlik	Sonografie-Kontrolle nach Gipsabnahme, dann Nachreifung über Orthesen (s. u.)
2) Retention	• III • Instabile IIc	Fettweis-Gips mind. 4 Wochen Oder • Repositionsbandage (Pavlik) • Tübinger Schiene	
3) Nachreifung	• IIa–IIb • Stabile IIc	Beuge-Spreiz-Orthesen	• Regelmäßige Orthesenkontrollen • Sonografie bis zur 12. Lebenswoche im Abstand von 6 Wochen, danach im Abstand von 8 Wochen

6.1.3 Coxitis fugax

Abakterielle Arthritis, 2–4 Wochen nach viralem Infekt; im 3.–10. Lebensjahr

Klinik und Diagnostik

Symptome: Infekt in der Anamnese, aber aktuell kein Fieber; Schonhinken, Streckdefizit, Knieschmerzen

6.1.3 Coxitis fugax

Die Coxitis fugax (Syn.: „Hüftschnupfen“) ist eine abakterielle Begleitarthrit, die i. d. R. 2–4 Wochen nach einem viralen Infekt auftritt. Sie kommt im 3.–10. Lebensjahr vor, bevorzugt ist die Gruppe der Kleinkinder.

Klinik und Diagnostik

Typisch ist der Infekt in der Anamnese, nach dem explizit gefragt werden muss. Die Kinder haben kein Fieber.

Symptome Typische Symptome sind:

- Schonhinken oder Belastungsinsuffizienz des betroffenen Beins
- Streckdefizit der betroffenen Seite 30–40°
- Knieschmerzen in 30 % der Fälle

CAVE

CAVE Kinder haben im Kleinkindalter infolge der vermehrten ventralen Beckenkipfung ein „normales“ Streckdefizit der Hüftgelenke von ca. 15–20°!

Diagnostik: Goldstandard ist die Sonografie (> Abb. 6.8).

Apparative Diagnostik Diagnostische Methode der Wahl ist die **Sonografie** der Hüftgelenke mit Ergussnachweis auf der betroffenen Seite (> Abb. 6.8). Eine zusätzliche **Beckenübersichtsaufnahme** ist primär nicht notwendig.

ABB. 6.8

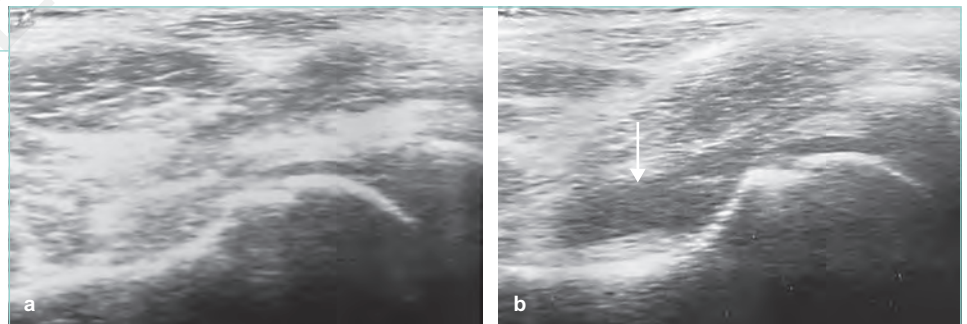


Abb. 6.8 Sonografie bei Coxitis fugax [P1650]

- a) Beim gesunden Hüftgelenk ist kein Erguss nachweisbar, die Gelenkkapsel liegt eng an.
 b) Bei einem Erguss im Hüftgelenk ist die Gelenkkapsel abgehoben (Pfeil).

CAVE

CAVE Wichtige Differenzialdiagnose ist die bakterielle Coxitis! Die Kinder haben typischerweise Fieber, die Diagnose sollte durch eine Punktion bestätigt werden. Eine Antibiotikatherapie ist dann wichtig, um eine Hüftkopfnekrose zu vermeiden.

Therapie

Die Coxitis fugax wird konservativ behandelt. Nach 1–2 Wochen sollten sich die Befunde bessern. NSAID können nach Bedarf gegeben werden. Gegebenenfalls ist eine Sonografiekontrolle sinnvoll.

Bei Persistenz der Beschwerden sind Röntgenaufnahmen und ggf. eine MRT zur Abgrenzung eines Morbus Perthes (> Kap. 6.1.4), einer Epiphyseolysis capitis femoris (> Kap. 6.1.5), einer juvenilen idiopathischen Arthritis oder einer Hüftdysplasie (> Kap. 6.1.2) erforderlich.

6.1.4 Morbus Perthes

NKLC Kompetenzebene: 2, klin. Diagnostik, app. Diagnostik, Therapie, Notfall, **Management**

Der Morbus Perthes (Syn.: Morbus Legg-Calve-Perthes) ist eine Wachstumsstörung und aseptische Nekrose des Hüftkopfes. Für die letztlich vorhandene Durchblutungsstörung gibt es unterschiedliche Theorien ihrer Entstehung (Gerinnungsstörungen, Mikrotraumata).

Vorwiegend sind Menschen mit heller Hautfarbe betroffen, der Altersgipfel liegt im 5.–7. Lebensjahr, die Häufigkeit bei 1:1.200 Kindern. Das Verhältnis Jungen : Mädchen beträgt 4 : 1. In 15 % der Fälle liegt ein beidseitiger Befall vor.

CAVE Ein Morbus Perthes unterscheidet sich zu Beginn nicht von einer Coxitis fugax (> Kap. 6.1.3). Beide Erkrankungsbilder manifestieren sich auch in Form eines Gelenkergusses (s. a. > Abb. 6.8).

Klinik und Diagnostik

Symptome Typisch ist ein Hinken (Schonhinken). Die Kinder geben belastungs- und bewegungsabhängige Schmerzen an, die in 75 % der Fälle gelenknah auftreten (davon 25 % Kniegelenk und Oberschenkel). Im späten Verlauf treten Adduktions- und Beugekontrakturen zusammen mit einem Verkürzungs-/Schon-/Trendelenburghinken auf.

Bei der Untersuchung fällt eine Bewegungseinschränkung auf, das sog. Viererzeichen ist positiv (eingeschränkte Abduktion und Außenrotation, > Abb. 6.9).



Abb. 6.9 Klinischer Befund bei Morbus Perthes [P1650]

a) Gesundes Hüftgelenk zum Vergleich mit nur geringem Abstand von der Außenseite des Kniegelenks zur Unterlage, beide Beine bilden eine „4“

b) Morbus Perthes des linken Hüftgelenks mit positivem Viererzeichen (eingeschränkte Abduktion und Außenrotation)

Apparative Diagnostik Zur **Röntgenuntersuchung** gehören eine Beckenübersichtsaufnahme/Hüftgelenk a.-p. und eine Aufnahme nach Lauenstein. Je nach Verlauf und Schweregrad sind unterschiedliche Einteilungen möglich (> Tab. 6.2, > Abb. 6.10). Eine **MRT** kann im Frühstadium der Erkrankung hinsichtlich der Differenzialdiagnose unterstützen.

Therapie

Konservativ, ggf. NSAID; bei Beschwerdepersistenz Ausschluss Morbus Perthes, ECF, Hüftdysplasie oder juvenile idiopathische Arthritis

6.1.4 Morbus Perthes

- Ab dem 5.–7. Lebensjahr vor allem bei Jungen
- Symptome durch *aseptische Hüftkopfnekrose*
- Genese nicht abschließend geklärt

CAVE

Klinik und Diagnostik

Symptome: Schonhinken, belastungs-/bewegungsabhängige Schmerzen, Adduktions- und Beugekontraktur, Vierer-Zeichen (> Abb. 6.9)

ABB. 6.9

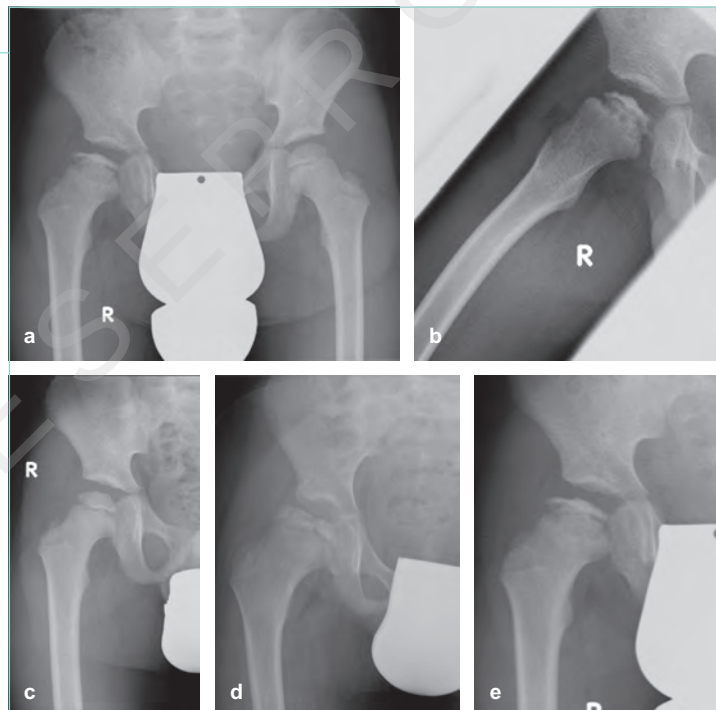
Diagnostik: Goldstandard ist die Röntgenuntersuchung (Beckenübersicht mit *Lauenstein-Aufnahme*, > Abb. 6.10).

MERKE

MERKE Eine alleinige Beckenübersicht zur Beurteilung reicht nicht aus, da die Einteilung nach Catterall nur anhand der Lauenstein-Aufnahme vorgenommen werden kann!

TAB. 6.2
Tab. 6.2 Klassifikationen und Zeichen beim Morbus Perthes

Einteilung	Schweregrade/Bedeutung
Waldenström (Verlauf)	• Stadium 0: Initialstadium (Verbreiterung Gelenkspalt infolge eines Ergusses) • Stadium 1: Kondensation • Stadium 2: Fragmentation • Stadium 3: Reparation • Stadium 4: Ausheilung (Coxa magna)
Catterall (prozentuale Zerstörung des Hüftkopfes)	• Catterall 1: 25 % • Catterall 2: 50 % • Catterall 3: 75 % • Catterall 4: 100 %
Herring (Beteiligung des seitlichen Anteils der Femurkopfeiphysse = abstützender Pfeiler für Epiphyse)	• Herring A: lateraler Pfeiler nicht höhengemindert • Herring B: lateraler Pfeiler um 50 % höhengemindert • Herring C: lateraler Pfeiler um mehr als 50 % höhengemindert
Kopfrisikozeichen („head at risk signs“)	• Horizontale Epiphysenfuge • Laterale Subluxation der Epiphyse • Laterale Kalzifikationen („hinge abduction“) • Beteiligung der Metaphyse

ABB. 6.10

Abb. 6.10 Röntgenologische Befunde bei Morbus Perthes (rechtes Hüftgelenk) [T1272-01]

- Fragmentation in einer Beckenübersichtsaufnahme
- Stadium Catterall 4 in einer Lauenstein-Aufnahme
- Stadium Herring A ohne Höhenminderung des lateralen Pfeilers
- Stadium Herring B mit um 50 % höhengemindertem lateralem Pfeiler
- Stadium Herring C mit einem um mehr als 50 % höhengemindertem lateralem Pfeiler und Kopfrisikozeichen (laterale Kalzifikation und metaphysäre Beteiligung)

Therapie und Management

Ziel der Behandlung ist der Erhalt bzw. Wiederherstellung der Hüftkopfbzentrierung (**Containment**). Der Morbus Perthes wird je nach Stadium konservativ oder operativ behandelt (> Abb. 6.11). Bei Bedarf können Analgetika gegeben werden. Im Verlauf sind regelmäßige klinische und radiologische Kontrollen in definierten Zeitabständen erforderlich.

Therapie und Management

Operativ oder konservativ je nach Catterall-/Herring-Stadium (> Abb. 6.11)

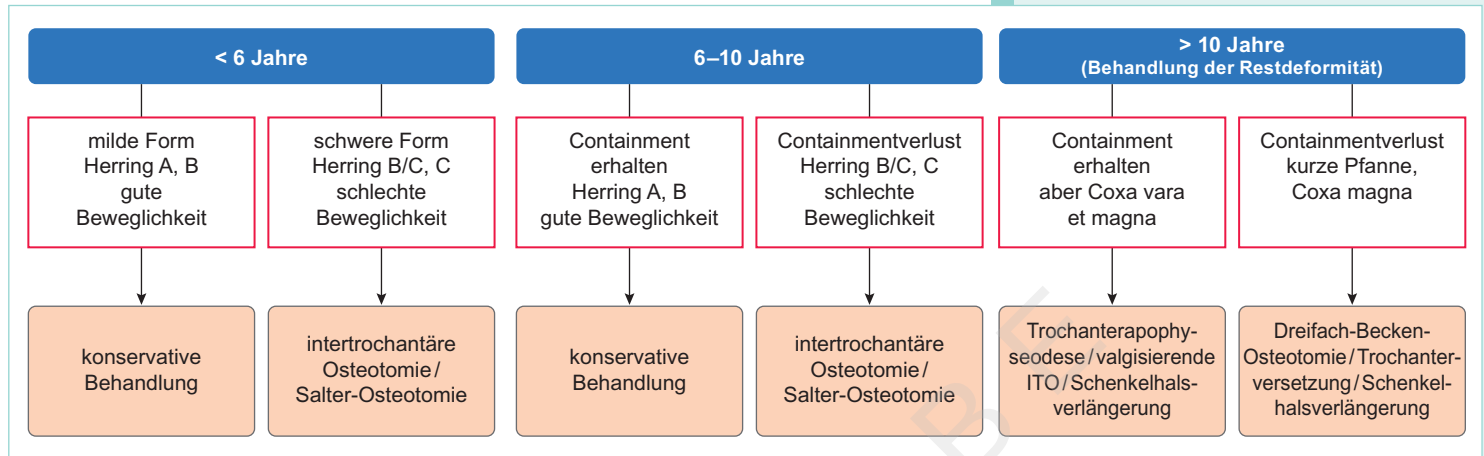


Abb. 6.11 Therapeutisches Vorgehen bei Morbus Perthes in Abhängigkeit von Lebensalter und Risikofaktoren; ITO = intertrochantäre Osteotomie [L157]

MERKE Eine Operation verändert nicht den Krankheitsverlauf!
Jede Erkrankung durchläuft alle Stadien, aber der zeitliche Verlauf kann altersabhängig variieren.

MERKE

KOMPETENZBASIERTES VORGEHEN (NKLC)

Management

- **Erstversorgung:** ggf. Analgesie; beim kindlichen Hüftschmerz daran denken und diagnostizieren
- **Entscheidungsfindung:** konservativ oder operativ > Abb. 6.11; bei konservativem Vorgehen:
 - Belastungsinsuffizienz (aufgrund von Schmerzen) des betroffenen Beins → Entlastung an Unterarmgehstützen oder (bei kleinen Kindern) im Rollstuhl
 - Ohne Belastungsinsuffizienz → Sportkarenz für Sprung- und Kontaktsportarten, leichte sportliche Betätigung (Schwimmen, Radfahren) ist möglich
- **Prinzipien der Versorgung:** Wiederherstellung des Containments (Hüftkopfüberdachung)
 - Konservativ: Physiotherapie zur Vermeidung von Kontrakturen
 - Operativ: mit Umstellungsosteotomie
- **Nachbehandlung:** nach OP 6-wöchige Entlastung der versorgten Seite, Physiotherapie, Gangschule
- **Erfolgsparemeter:** Wiederherstellung bzw. Erhalt der Femurkopfform und Kongruenz zur Pfanne (Klassifikation nach Stuhlberg)
- **Komplikationen:** präarthrotische Deformität mit konsekutiver Beinlängendifferenzen durch Veränderung des CCD-Winkels, Beckeninstabilität (Trendelenburg-Hinken)

KOMPETENZBASIERTES VORGEHEN

Spätfolgen

Mögliche Spätfolgen des Morbus Perthes sind:

- Präarthrotische Deformität (erfordern ggf. eine endoprothetische Versorgung als Folgeeingriff)
- Einschränkungen bei sportlichen Aktivitäten und beruflichen Tätigkeiten

6.1.5 Epiphyseolysis capitis femoris

- Abgleiten des Hüftkopfes im Bereich der Wachstumsfuge durch *Epiphysenlösung* im Rahmen der frühen Pubertät
- Meist *beide Hüften* betroffen.
- Acuta- (plötzlich) vs. Lenta-Form (Wochen bis Monate)

Klinik und Diagnostik

Symptome: belastungsabhängige Knie-/Hüftschmerzen, häufig Dystrophia adiposogenitalis

CAVE

Untersuchung:

- Fehlstellungen
- Fehlbewegungen (u. a. Trendelenburg-Hinken)
- Drehmann-Zeichen (> Abb. 6.12)

ABB. 6.12

6.1.5 Epiphyseolysis capitis femoris

NKLC Kompetenzebene: 2, klin. Diagnostik, app. Diagnostik, Therapie, **Notfall, Management**

Die Epiphyseolysis capitis femoris (ECF; Syn.: Hüftkopfeiphysenlösung, Slipped capital femoral Epiphysis, SCF) ist eine Erkrankung im Präpubertäts- bis frühen Pubertätsalter, die infolge einer Epiphysenlösung ein Abgleiten des Hüftkopfes über der Wachstumsfuge zur Folge hat. In 80 % der Fälle sind beide Hüften betroffen.

Bei Mädchen tritt die ECF etwa um das 12. Lebensjahr, bei Jungen um das 14. Lebensjahr auf. Jungen sind im Verhältnis 2–3:1 häufiger betroffen als Mädchen.

Man unterscheidet

- die Epiphyseolysis capitis femoris lenta, bei der die Hüft- und/oder Knieschmerzen über Wochen und Monate auftreten, von
- der Epiphyseolysis capitis femoris acuta mit einem plötzlich einsetzenden Schmerz.

Klinik und Diagnostik

Symptome Die Kinder geben belastungsabhängige Hüft- oder Kniegelenkschmerzen an, die schon längere Zeit bestehen oder nach einem Bagateltrauma aufgetreten sind. Sie weisen häufig den klassischen Habitus einer Dystrophia adiposogenitalis auf (Übergewicht, unterentwickelte äußere Genitalien beim männlichen Geschlecht).

CAVE In 25 % der Fälle treten *zuerst* Knieschmerzen der betroffenen Seite auf!

Untersuchung Bei der klinischen Untersuchung fallen die folgenden Befunde auf:

- Beinfehlstellung (> Abb. 6.12a)
- Verkürzungs-/Schonhinken
- Trendelenburg-Hinken, d. h. Abkippen des Beckens zur gesunden Seite beim Stand auf der betroffenen Seite (durch veränderte Hebelwirkung des M. gluteus medius der betroffenen Seite, der Trochanter major wandert höher, die Muskelspannung nimmt ab)
- Veränderter Habitus (Übergewicht, s. o.)
- Positives „Drehmann-Zeichen“ (das betroffene Bein wird bei der Beugung spontan außenrotiert, > Abb. 6.12b)
- Streckdefizit des betroffenen Hüftgelenks



Abb. 6.12 Klinischer Befund bei Epiphyseolysis capitis femoris rechts [P1650]

a) Das rechte Bein ist verkürzt und außenrotiert.

b) Bei passiver oder aktiver Beugung kommt es zur spontanen Abduktion und Beugung, die Außenrotation ist verstärkt („Drehmann-Zeichen“).

Apparative Diagnostik Die **Röntgenuntersuchung** umfasst sowohl eine Beckenübersichtsaufnahme als auch die sog. Lauenstein-Aufnahme des betroffenen Hüftgelenks (> Abb. 6.13). Dabei zeigen sich die „Auflockerung“ der Epiphysenfuge und eine scheinbare Verschmälerung der Kopfkalotte. Der therapeutisch relevante Abrutschwinkel wird in der Lauenstein-Aufnahme bestimmt.

CAVE Eine alleinige Beckenübersicht reicht zur Beurteilung nicht aus, da die Kopfkontur erhalten sein kann und das Abrutschen in „leichten“ Fällen nicht ersichtlich sein muss. Zur vollständigen Diagnostik gehört *immer* eine (axiale) Lauenstein-Aufnahme!

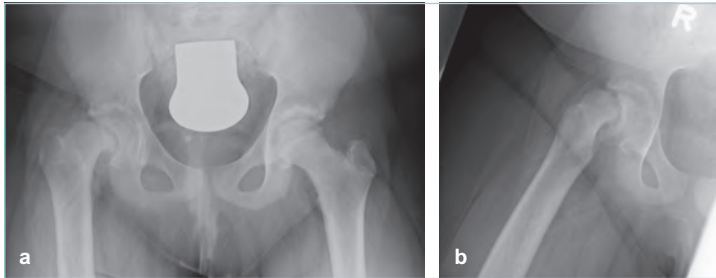


Abb. 6.13 Epiphyseolysis capitis femoris rechts [T1272-01]

- a) Beckenübersichtsaufnahme: Der rechte Hüftkopf ist nach innen und unten „gerutscht“, das koxale Femur bewegt sich nach kranial.
b) Rechtes Hüftgelenk in der Lauenstein-Aufnahme: Abgleiten des rechten Hüftkopfes nach innen und unten

Therapie und Management

Die ECF erfordert eine operative Versorgung. Die OP-Methode wird in Abhängigkeit vom Abrutschwinkel festgelegt.

KOMPETENZBASIERTES VORGEHEN (NKLC)

Notfall

- Akute Form → operative Versorgung innerhalb von 24 bis 48 Stunden
- Lenta-Form → operative Versorgung innerhalb einer Woche

Management

- **OP-Methoden:** akute ECF → sofortige Klinikeinweisung, Entlastung, geschlossene Reposition, Fixation, Korrekturosteotomie (s. Lenta-Form)
Lenta-Form → Abrutschwinkel beachten:
 - Abrutschwinkel a. p. < 30°, axial 30° → Fixation mit K-Drähten, Gleitschraube
 - Abrutschwinkel a. p. > 30°, axial 30–50°: Korrekturosteotomie (valgisierend, flektierend, derotierend [Imhäuser])
 - Abrutschwinkel axial > 50°: Schenkelhalsresektion, offene Reposition
- **Entscheidungsfindung:** Die simultane Versorgung der Gegenseite wird unterschiedlich gesehen (präventive Fixation der Gegenseite); engmaschige Kontrollen in Kombination mit einer ausführlichen Risikoaufklärung
- **Nachbehandlung:** 6 Wochen Entlastung postop.; regelmäßige klinische und radiologische Verlaufskontrollen; Implantatentfernung nach vollständigem Verschluss der Epiphyse
- **Erfolgsparemeter:** Beschwerdefreiheit, muskuläre Beckenstabilität
- **Komplikationen:** Migration der Implantate (ggf. Wechsel bei Implantatversagen oder großer Wachstumspotenz mit nachfolgender unzureichender Stabilisierung der Wachstumsfuge), Beinlängendifferenzen durch Veränderung des CCD-Winkels, Beckeninstabilität (Trendelenburg-Hinken), Hüftkopfnekrose

Spätfolgen

Mögliche Spätfolgen der Epiphyseolysis capitis femoris sind:

- Präarthrotische Deformität (erfordert ggf. eine endoprothetische Versorgung als Folgeeingriff)
- Einschränkung bei sportlichen Aktivitäten und beruflichen Tätigkeiten

Diagnostik: Goldstandard ist die Röntgenuntersuchung (Beckenübersicht mit *Lauenstein-Aufnahme*, > Abb. 6.13).

CAVE

ABB. 6.13

Therapie und Management

Die Therapie erfolgt *operativ* je nach *Abrutschwinkel* des Hüftkopfes.

KOMPETENZBASIERTES VORGEHEN

6.1.6 Kongenitaler Klumpfuß/Sichelfuß

6.1.6.1 Klumpfuß

- Sehr häufige angeborene Deformität (0,1–0,2 %)
- Ätiologie ungeklärt
- Assoziiert: Hüftdysplasie und Arthrogryposis multiplex congenita

Einteilung

Primärer vs. sekundärer Klumpfuß (Folge anderer Erkrankungen); *Gradeinteilung nach Dimeglio und Pirani*

Klinik und Diagnostik

Symptome: Spitzfuß, mediale und dorsale Hautfalte, Rückfußvarus, Vorfußadduktion, Supination und Hohlfuß (> Abb. 6.14), schmale Wade („Storchenwade“)

ABB. 6.14

Diagnostik: Goldstandard ist die Röntgenuntersuchung (nach Erreichen des freien Laufens, nicht vor dem 3. Lebensmonat):

- Talokalkanealer Winkel $< 30^\circ$ (> Abb. 6.15)
- Talus und Kalkaneus parallel

MERKE

6.1.6 Kongenitaler Klumpfuß/Sichelfuß

NKLC Kompetenzebene: 1, klin. Diagnostik, app. Diagnostik, Therapie, Notfall, Management

6.1.6.1 Klumpfuß

Der kongenitale Klumpfuß (Syn.: Pes equinovarus, Clubfoot) ist mit die häufigste angeborene Deformität. Bei Menschen mit heller Hautfarbe liegt die Inzidenz zwischen 1 und 2 auf 1.000 Geburten, Jungen sind dreimal häufiger betroffen als Mädchen. In China und Japan ist die Erkrankung selten (0,5/1000), bei Menschen mit dunkler Hautfarbe liegt die Inzidenz bei 3,5/1.000, in Polynesien bei 6,5/1.000.

Die Ätiologie des kongenitalen Klumpfußes ist nicht abschließend geklärt! Von einer multifaktoriellen Entstehung ist auszugehen. Diesbezüglich spielen Störungen der Bindegewebs-, Knochen- und Gelenkentwicklung sowie -differenzierung (bedingt durch exogene/endogene Faktoren) eine Rolle. Assoziierte Anomalien sind beispielsweise die Hüftdysplasie (> Kap. 6.1.2) und die Arthrogryposis multiplex congenita.

Einteilung

In Abgrenzung zum kongenitalen (primären Klumpfuß) tritt ein sekundärer Klumpfuß im Rahmen von anderen Erkrankungen auf (neuromuskuläre Erkrankungen, Verbrennungen, Dysmelie, Stoffwechselstörungen).

Der Schweregrad des Klumpfußes wird nach Dimeglio und Pirani eingeteilt.

Klinik und Diagnostik

Symptome Das typische Bild eines Klumpfußes ergibt sich aus einem Spitzfuß (Kalkaneushochstand, „leeres“ Fersenpolster), einer medialen und dorsalen Hautfalte, einem Rückfußvarus, einer Vorfußadduktion, einer Supination und einem Hohlfuß (> Abb. 6.14). Hinzu kommt eine schmale Wade der betroffenen Seite („Storchenwade“).



Abb. 6.14 Typisches Bild eines Klumpfußes beidseits [P1650]

Apparative Diagnostik Methode der Wahl ist die **Röntgenuntersuchung** des Fußes, die erst durchgeführt werden sollte, wenn die Betroffenen frei laufen können. Eine frühere Untersuchung ist nur indiziert, wenn operative Maßnahmen geplant sind (zur Dokumentation des Ausgangsbefundes), aber wegen der dann begrenzten Aussagekraft, wenn möglich, nicht vor dem 3. Lebensmonat. Die Aufnahmen werden unter Belastung und maximaler Korrekturstellung in 2 Ebenen angefertigt. Prinzipiell sind Verlaufskontrollen in ein- bis zweijährlichem Abstand – und dann in größeren Abständen – sinnvoll. Die Einstelltechnik sollte nach Simons standardisiert sein.

Röntgenologische Parameter der pathologischen Veränderung sind die Verkleinerung des talokalkanealen Winkels $< 30^\circ$ bzw. die Parallelstellung von Talus und Kalkaneus (> Abb. 6.15).

MERKE Der reguläre Winkel zwischen Talus und Kalkaneus beträgt ca. 30° !

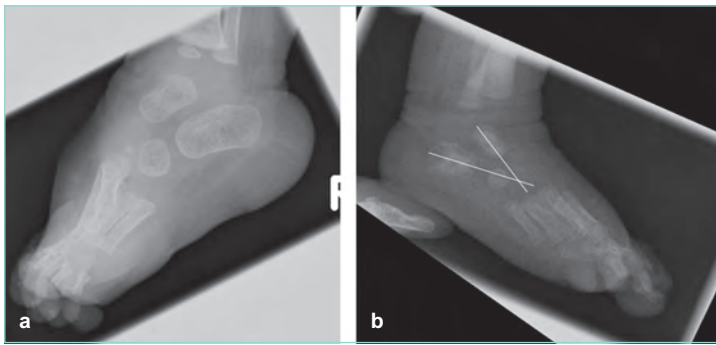


ABB. 6.15

Abb. 6.15 Kongenitaler Klumpfuß in seitlichen Röntgenaufnahmen [T1272-01]

- a) Kongenitaler Klumpfuß mit pathologischem talokalkanealen Winkel
b) Normales Fußchen rechts mit regulärem talokalkanealen Winkel

Therapie

Goldstandard der Therapie ist die Redression nach Ponseti. Nach Abschluss der Gipsredression sollten eine Dorsalextension $> 15^\circ$ und eine Außenrotation $> 50^\circ$ möglich sein.

In 90 % der behandelten Fälle wird eine perkutane Achillotenotomie durchgeführt. Postoperativ ist dann eine Abduktionsorthese (z. B. Denis-Brown) mit Schuhen in 70° Außenrotation und 15° Dorsalextension für 3 Monate ganztags, dann bis zum Abschluss des 6. Lebensjahres nachts erforderlich.

Bei guter Compliance sind nur wenige Residuen zu erwarten. Ausnahmen sind sog. „rebellische“ Klumpfüße.

Spätfolgen

Ausgeprägte residuelle Fehlstellungen (Spitzhohlfuß, Vorfußadduktion, Schaukelfuß nach Operation) sind möglich.

6.1.6.2 Sichelfuß

Beim Sichelfuß (Syn.: Pes adductus, Metatarsus varus, Z-Fuß, Serpentin Fuß) handelt es sich um eine reine Vorfußadduktion – der Kalkaneus ist normal bis valgisch.

Klinik und Diagnostik

Der Sichelfuß ist eine „Blickdiagnose“ mit den Merkmalen: keine Wadenhypotrophie, Kalkaneus steht unten, keine pathologische Hautfältelung (→ Abb. 6.16).



Abb. 6.16 Neugeborenes mit einem Sichelfuß [P1650]

Therapie

Die konservative Therapie umfasst die Stimulation über den Fußaußenrand, eine vorsichtige Aufdehnung der Plantarfaszie und ggf. eine kurzzeitige Gipsredression (1–2 Unterschenkelgipse). Fußorthesen sind ab einer gewissen Fußgröße möglich. Im Laufalter reichen Einlagen mit vorgezogenem Innenrand aus, ggf. Antivarusschuhe.

Therapie

- Redression nach Ponseti
- Meist perkutane Achillotenotomie mit postoperativer Abduktionsorthese bis zum Abschluss des 6. Lebensjahres

Spätfolgen

Selten Spitzhohlfuß oder Vorfußadduktion

6.1.6.2 Sichelfuß

Reine Vorfußadduktion, Kalkaneus normal

Therapie

Konservativ mit Aufdehnung der Plantarfaszie mit Fußorthesen

6.2 Systemerkrankungen

6.2.1 Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises; rheumatoide Arthritis (RA)

„**Rheuma**“: Gelenkdestruierende Prozesse, die auch das Weichgewebe betreffen können; in allen Altersstufen möglich.

Unterscheide:

- Degenerative Rheumaformen
- Entzündliche Rheumaformen

Rheumatoide Arthritis (RA):

- Entzündliche Autoimmunerkrankung
- Polyarthritiden, aber auch extraartikulär
- Verlauf progressiv in Schüben

Klinik und Diagnostik

Klassifikation nach folgenden Kriterien:

- Gelenkbefall, Serologie und Akute-Phase-Proteine
- RA bei 6 von 10 Punkten (> Tab. 6.3)

Symptome:

- Allgemeine und gelenkspezifische Symptome
- *Rheumaknoten*
- *Ruheschmerz* und *Morgensteifigkeit*
- Typische Gelenkveränderungen an Händen und Füßen (Gaenslen-Zeichen)
- Lymphadenopathie
- Nervenkompressionssyndrome
- Serositis/Konjunktivitis

6.2 Systemerkrankungen

6.2.1 Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises; rheumatoide Arthritis (RA)

Richard Heckel, Stephanie Herbstreit

NKLC

Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises

Kompetenzebene: 1, klin. Diagnostik, app. Diagnostik, Therapie, Notfall, Management

Rheumatoide Arthritis

Kompetenzebene: 1, klin. Diagnostik, app. Diagnostik, Therapie, Notfall, Management

Der Begriff „Rheuma“ (altgriechisch: Strömung [Metapher der Schmerzwahrnehmung]) wird oft als wenig präziser Sammelbegriff für eine Vielzahl meist gelenkdestruierender Prozesse (aber auch von Weichteilprozessen) genutzt. Korrekt spricht man von Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises. Grundsätzlich unterscheidet man

- degenerative (z. B. Arthrosen, > Kap. 6.3) von
- entzündlichen Rheumaformen (z. B. rheumatoide Arthritis [RA], Spondylarthritiden [> Kap. 6.9.5.1], Vaskulitiden, Kollagenosen).

Gelegentlich werden auch Stoffwechselstörungen (Gicht) subsumiert. Die Krankheit kann grundsätzlich in allen Altersstufen auftreten.

Die **rheumatoide Arthritis** (RA; früheres Synonym: chronische Polyarthritiden) ist ein Hauptvertreter der Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises und als eine chronisch verlaufende Autoimmunerkrankung (u. a. der Synovia) entzündlicher Genese definiert. Der Pathomechanismus der Erkrankung ist ungeklärt, diskutiert wird u. a. eine Immunreaktion auf eine unbekannte Infektion bei vorhandener genetischer Disposition.

Die Ausprägung ist variabel, betroffen sind hauptsächlich Gelenke in Form einer Polyarthritiden, aber auch Bursen und Sehnenscheiden. Extraartikulär können innere Organe (Lunge, Herz, Vaskulitiden) oder der Urogenitaltrakt betroffen sein. Die RA weist meist einen progressiven, intermittierenden, sich in Schüben manifestierenden Verlauf auf.

Die Prävalenz nimmt vor allem mit fortschreitendem Alter zu, etwa 1 % der Bevölkerung ist betroffen, darunter tendenziell mehr Frauen.

Klinik und Diagnostik

Klassifikation Angelehnt an die ACR/EULAR-Klassifikationskriterien der chronischen Polyarthritiden werden Punkte für zutreffende Diagnostikmerkmale vergeben (> Tab. 6.3). Bei einer Anzahl von 6 aus 10 Punkten liegt per Definition eine RA vor:

- Befall mittlerer/großer oder einer Anzahl kleiner Gelenke (Symmetrie, Synovitis)
- Entsprechende Serologie (z. B. Rheumafaktoren/ACPA)
- Akute-Phase-Proteine (CRP, BSG)

Symptome Bei der körperlichen Untersuchung zeigt sich z. B. bei der RA häufig ein Mischbild aus Allgemein- (z. B. nächtliches Schwitzen, Myalgien) und gelenkspezifischen Symptomen (z. B. Polyarthritiden, Tendovaginitis, Bursitis, Karpaltunnelsyndrom). Typisch sind „Rheumaknoten“ als indolente Knoten des Subkutangewebes, zudem symmetrische Gelenkschwellungen und eine Schmerzhaftigkeit in Ruhe bzw. eine Morgensteifigkeit (> 30 min anhaltend). Im Rahmen eines akuten Schubes der RA ist eine starke Schmerzexazerbation möglich.

Folgende Organsysteme und Strukturen können typische Veränderungen aufweisen:

- Hände und Finger: klassische „Rheuma-Hand“ mit positivem Gaenslen-Zeichen (Kompressions-schmerz der Hand), eingesunkene Interossealräume insbesondere am Handrücken, (symmetrische) Schwellung der Metakarpophalangeal- und proximalen Interphalangealgelenke, Ulna-Deviation der Hand und Finger, Knopfloch- und Schwanenhals-Deformität etc.
- Fuß- und Zehengelenke: „rheumatischer Fuß“
- Wirbelsäule: selten → ggf. atlantoaxiale Instabilität bis Dens-Luxation (muss bei Schmerzen an der HWS immer ausgeschlossen werden)
- Baker-Zysten, Insertionstendinopathien u. a.

Tab. 6.3 ACR/EULAR-Klassifikationskriterien zur Diagnosestellung der rheumatoiden Arthritis; die Diagnose einer RA wird bei mind. 6 Punkten gestellt. [F723-030]

Kriterium	Punktzahl
Mittlere bzw. große Gelenke	
1 (großes) Gelenk betroffen	0
2–10 mittlere/große Gelenke betroffen	1
1–3 kleine Gelenke betroffen	2
4–10 kleine Gelenke betroffen	3
> 10 Gelenke (inkl. kleine) betroffen	5
< 6 Wochen Synovitis	0
≥ 6 Wochen Synovitis	1
Serologie	
Weder Rheumafaktoren noch CCP-Antikörper	0
Mindestens 1 Test niedrig positiv	2
Mindestens 1 Test hoch positiv	3
Akute-Phase-Proteine	
Weder CRP noch BSG abnormal	0
Sowohl CRP als auch BSG abnormal	1

CCP = zyklisches citrulliniertes Peptid, CRP = C-reaktives Protein, BSG = Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit

- Nervenkompressionssyndrome, Polyneuropathien
- Lymphadenopathie, Splenomegalie
- Serositis: an Pleura, Perikard
- Osteoporose
- Auge: Keratokonjunktivitis, Skleritis, Sicca-Syndrom
- Amyloidose, Nephritis

Labordiagnostik Die Entzündungsparameter können erhöht sein (z. B. CRP, BSG, Ferritin, evtl. Leukozytose), ggf. sind die Anti-CCP-Antikörper (ACPA – hohe Spezifität mit bis zu 90 %! CCP = zyklisches citrulliniertes Peptid), die Rheumafaktoren (RF) und die antinukleären Antikörper (ANA – weniger spezifisch, eher bei Vaskulitiden) nachweisbar.

Eine ungünstige Prognose der Erkrankung ist mit einzelnen Faktoren assoziiert (z. B. starke CRP-Erhöhung, Rheumaknoten, HLA-DR4-Status).

CAVE Rheumafaktoren sind häufig erst im Krankheitsverlauf erhöht. Sie können – i. d. R. durch Infekte – falsch positiv sein oder ggf. auch bei Gesunden vorkommen!

Apparative Diagnostik Häufig werden die Gelenksonografie und Röntgenaufnahmen beider Hände und Füße in 2 Ebenen eingesetzt:

- **Sonografie:** Nachweis einer Synovialitis (Entzündung der Gelenkschleimhaut), ggf. Power-Doppler-Sonografie zur Aktivitätsbeurteilung
- **Röntgenaufnahmen:** Nachweis fortgeschrittener Veränderungen, typischerweise: Weichteilschwellung, gelenknahe Osteoporose, Erosionen/Usuren seitlich an den Gelenken, Luxationen und sekundäre Arthrose wie Gelenkspaltverschmälerung, große Geröllzysten; im Endstadium sind fibröse Ankylosen und Weichteilverkalkungen möglich

Gegebenenfalls kann zusätzlich eine MRT-Aufnahme zum Ausschluss begleitender Knochennekrosen durchgeführt werden.

MERKE Im Vergleich zur Polyarthrose sind für die RA im Röntgen vor allem eine gelenknahe Osteopenie, eine symmetrische Beteiligung sowie Erosionen/Usuren typisch. Bei der Polyarthrose überwiegen i. d. R. hingegen eine Sklerose und Osteophyten!

TAB. 6.3

Labor: Anti-CCP-Antikörper (Spezifität 90 %)

CAVE

MERKE

Therapie

Erstversorgung:

- Symptomatische Akuttherapie zur Entzündungshemmung
- DMARDs („disease modifying antirheumatic drugs“)
- Physiotherapie

MERKE

KOMMUNIKATIONSKOMPETENZ

Nachbehandlung: rheumatologische Anbindung, regelmäßige Reevaluation der medikamentösen Therapie (alle 3 Monate)

Erfolgparameter: ACR-Remissionskriterien: Morgensteifigkeit < 15 Minuten, fehlende Müdigkeit, keine Gelenkschmerzhaftigkeit; kein Druck- oder Bewegungsschmerz, keine Schwellungen im Bereich der Weichteile, Gelenke oder Sehnencheiden

Komplikationen: Fehlstellungen (Schwanenhals-Deformität Finger), atlantoaxiale Subluxation, Nebenwirkungen von Medikamenten

CAVE

Therapie

Erstversorgung Generell wird eine überbrückende symptomatische Akuttherapie zur Entzündungshemmung (Kühlung, Schonung, NSAID und/oder Glukokortikoide) notwendig. Frühestmöglich nach Diagnosestellung sollten DMARDs („disease modifying antirheumatic drugs“) wie Methotrexat, Sulfasalazin oder Chloroquin gegeben werden, ggf. sind begleitend auch Glukokortikoide indiziert. Bleibt eine Remission aus, sind ggf. eine Eskalation auf *Biologicals* wie Adalimumab oder Infliximab und eine intraartikuläre Glukokortikoidtherapie zu überlegen. Kontrollen erfolgen zunächst im 3-monatigen Rhythmus.

Zusätzlich sind konservative Maßnahmen wie Physio-/Ergo- und Bewegungstherapie indiziert. Unterstützt wird die Behandlung durch Schienen und Hilfsmittel für den Alltag.

Bei schlechtem Ansprechen auf medikamentöse Therapie ist ggf. die Radiosynoviorthese einzelner Gelenke sinnvoll. Chirurgisch kommen Verfahren wie die Synovektomie (arthroskopisch oder per Arthrotomie) zum Einsatz, vor allem bei frühzeitigem oder starkem Befall. Bei fortgeschrittener Gelenkdestruktion werden Arthrodesen, Gelenkersatzverfahren oder rekonstruktive Verfahren notwendig.

MERKE „Hit hard and early!“

KOMMUNIKATIONSKOMPETENZ Entscheidend für die Prognose und den weiteren Verlauf dieser chronischen Erkrankung ist eine Aufklärung der Patientinnen und Patienten zur Herstellung einer guten Compliance. Diese Aufklärung umfasst u. a. die Notwendigkeit regelmäßiger labor- und bildgebender Kontrollen und die Sensibilisierung für potenzielle Nebenwirkungen der Therapie (z. B. Magenulzerationen, Analgetikanephropathie, Osteoporose).

Nachbehandlung Eine regelmäßige labor- und bildgebende Kontrolle sowie die unbedingte Anbindung an die rheumatologische Fachdisziplin sind obligat. Der Fokus sollte darauf liegen, potenzielle Nebenwirkungen der DMARD-Therapie zu erkennen und Sekundärschäden zu verhindern. Die medikamentöse Therapie sollte regelmäßig neu beurteilt und ggf. angepasst oder ergänzt werden.

Erfolgparameter Allgemeine Parameter sind rückläufige Entzündungsparameter (BSG) und eine klinische Symptomverbesserung. Ziel der Behandlung ist die Remission – also die Symptommfreiheit, die sich anhand der ACR-Remissionskriterien beurteilen lässt:

- Morgensteifigkeit < 15 Minuten
- Fehlende Müdigkeit
- Keine Gelenkschmerzhaftigkeit; kein Druck- oder Bewegungsschmerz
- Keine Schwellungen im Bereich der Weichteile, Gelenke oder Sehnencheiden

Komplikationen An den Gelenken kann es bei fortschreitender Erkrankung zum Verlust der Funktion sowie zu Fehlstellungen kommen. Beispiele dafür sind die „Schwanenhals-Deformitäten“ an den Fingern, aber auch die atlantoaxiale Subluxation (**Cave:** Gefahr bei Intubation!). Die multimodale medikamentöse Therapie geht u. U. mit Nebenwirkungen einher (z. B. Magenulzerationen, Analgetikanephropathie, Osteoporose). Seltene Komplikationen sind eine sekundäre Amyloidose mit nephrotischem Syndrom sowie ein T-Gamma-lymphoproliferatives Syndrom.

CAVE Das individuelle **kardiovaskuläre Risiko** muss bei Diagnosestellung unbedingt analysiert werden, weil das Risiko für eine Arteriosklerose und KHK bis zu dreifach erhöht ist!

Ausblick

Wie eine chronische Polyarthritiden entsteht, ist weiter ungeklärt. Diskutiert werden ein Zusammenspiel aus u. a. exogenen (z. B. virale oder bakterielle Infekte) und endogenen Faktoren (immunologisch-endokrinologische Komponenten) sowie eine bestehende genetische Disposition.

6.2.2 Metabolische Osteopathien

Maximilian Wolf, Stephanie Herbstreit

NKLC Kompetenzebene: 1, klin. Diagnostik, app. Diagnostik, Therapie, Notfall, Management

6.2.2.1 Überblick

Metabolische Osteopathien sind krankhafte Knochenveränderungen, die bei zahlreichen endokrinologischen Erkrankungen auftreten und deren Ursachen in verschiedenen Störungen des Hormon- und Stoffwechselsystems liegen (z. B. Hyper- und Hypoparathyreoidismus [> Kap. 11.1.4], Osteomalazie, Osteoporose [> Kap. 6.2.4]).

Ein Beispiel bei Kindern ist die **Rachitis**, eine meist mit Vitamin-D-Mangel (und zu geringer Lichtexposition) verbundene Erkrankung des wachsenden Knochens mit gestörter Mineralisation und Desorganisation der Wachstumsfugen. Das entsprechende Krankheitsbild im Erwachsenenalter ist die Osteomalazie. Die Rachitis ist auch heute noch in vielen Ländern häufig, in Mitteleuropa aber historisch.

6.2.2.2 Osteodystrophia deformans (Morbus Paget)

Die Osteodystrophia deformans (Morbus Paget) ist die zweithäufigste Skeletterkrankung nach der Osteoporose (> Kap. 6.2.4). Sie ist eine lokale Knochenkrankung des Erwachsenen, bei der normaler Knochen in einen strukturell schwächeren Knochen umgebaut wird, wodurch seine Stabilität abnimmt und Deformitäten entstehen.

Die Erkrankung betrifft meist Personen > 40 Jahre. Die genaue Ursache ist bislang nicht geklärt. Die am häufigsten betroffenen Knochen sind in absteigender Reihenfolge: Becken, Femur, Tibia, Schädel und Lendenwirbelsäule. Etwa 33 % der Betroffenen weisen keine Symptome auf, und die Diagnose wird als Zufallsbefund gestellt.

Klinik und Diagnostik

Anamnese In der Anamnese fragt man nach dem Alter (meist > 40 Jahre), den Vorerkrankungen (virale Erkrankung wie Masern), einer genetischen Prädisposition (Mutation im *SQSTM1*-Gen), Schmerzen (lokalisierter, ziehender Knochenschmerz), Schwerhörigkeit und einer Zunahme des Kopfumfangs.

Körperliche Untersuchung Gezielt sucht man nach Knochendeformierungen (z. B. der Tibia), lokalisierter Überwärmung über dem betroffenen Knochenabschnitt und Druckschmerzen.

Apparative Diagnostik Sie umfasst eine Untersuchung von Blut (↑ alkalische Phosphatase) und Urin (↑ Hydroxypyrolin), konventionelles **Röntgen** in 2 Ebenen (deformierter Knochen) und eine **Knochenzintigrafie** (Darstellung der Lokalisationen des vermehrten Knochenumbaus).

Therapie und Management

Die Therapie (nach gesicherter Diagnostik) zielt auf die symptomatische und unterstützende Behandlung von bestehenden Defiziten, vor allem Deformierungen, erhöhte Frakturgefahr durch geschwächten Knochen, sekundäre Arthrose, Nervenkompression, Hörsturz, Schwerhörigkeit und maligne Entartung. Sobald Defizite bestehen, kann die Krankheit nicht mehr geheilt, sondern nur in ihrem Fortschreiten verzögert werden.

CAVE Um einen Notfall handelt es sich bei Frakturen, bei starker Blutung aus Knochenbrüchen, bei Bewegungseinschränkungen, bei Frakturen der Wirbelsäule mit Instabilitätskriterien und Verletzung des Rückenmarks mit neurologischen Ausfällen sowie bei Kompression von Nerven (Spinalstenose).

Therapeutische Optionen sind

- die Schmerztherapie mit NSAID,
- die Hemmung des Knochenabbaus mit Bisphosphonaten für 3–6 Monate,
- die Substitution von Vitamin D₃ und Kalzium aufgrund des erhöhten Knochenumsatzes,
- orthopädische Hilfsmittel zum Ausgleich von Gangabnormitäten,
- Gewichtsreduktion,
- Mobilisierung und Vermeidung von Bettruhe sowie
- die operative Versorgung.

6.2.2 Metabolische Osteopathien

6.2.2.1 Überblick

Störungen des Hormonsystems, z. B. Erkrankungen der Nebenschilddrüsen, oder *metabolische Störungen*, z. B. Vitamin-Mangelerkrankungen (Vitamin D: Rachitis), können *Osteopathien* verursachen.

6.2.2.2 Osteodystrophia deformans (Morbus Paget)

- Lokale Knochenkrankung, bei der der Knochen in einen *strukturell schwächeren Knochen* umgebaut wird
- Meist ein *Zufallsbefund* in Becken, Femur, Tibia, Schädel und LWS bei Personen > 40 Jahren

Klinik und Diagnostik

Anamnese: Schmerzen, Schwerhörigkeit, Zunahme des Kopfumfangs und genetische Prädisposition

Untersuchung: Deformierung der Knochen

Diagnostik: Röntgen und Knochenszintigrafie

Therapie und Management

CAVE

Die Therapie beschränkt sich auf die *Symptomkontrolle*: Analgesie (NSAID), Bisphosphonate (3–6 Monate), Ca²⁺ und Vitamin D₃, Physiotherapie, orthopädische Versorgung (Gelenkersatz/Osteosynthese/Dekompression)

Spätfolgen

Gelenkschäden, Herzinsuffizienz, Nierensteine, Spinalstenose, Immobilität, Schwerhörigkeit

6.2.3 Stoffwechselerthropathien**6.2.3.1 Überblick**

Zu den Stoffwechselerthropathien zählen vor allem die Gicht, aber auch die Chondrokalzinose und die Hämochromatose.

6.2.3.2 Gicht

Bei **Harnsäurespiegeln** von $> 6,5 \text{ mg/dl}$ fallen **Natriumuratkristalle** vor allem in den Gelenken aus und generieren Entzündungen und Schmerzen.

Unterscheide:

- **Primäre Gicht** (90 %): genetisch bedingt
- **Sekundäre Gicht**: im Rahmen einer Grunderkrankung

Chronische Form: meist mit Gichttophi und Nierenbeteiligung

Klinik und Diagnostik

Symptome: beim akuten Anfall stark schmerzhafte Monoarthritis mit Entzündungszeichen; meist Hände/Füße betroffen (60 % Großzehengrundgelenk); nächtliches Auftreten für einige Tage

MERKE

Labor: Harnsäurebestimmung, *Nierenfunktion!* Synovialanalyse (Urat) zum Ausschluss einer bakteriellen Arthritis

Erstversorgung Sie umfasst je nach akuter Symptomatik und ihren Ursachen eine Ruhigstellung, Schienung, intravenöse Zugänge, Analgesie, Röntgendiagnostik und ggf. CT, die operative Stabilisierung von Frakturen, ggf. einen Gelenkersatz und die Dekompression von Stenosen.

Entscheidungsfindung Die operative Versorgung (Osteosynthese, Endoprothetik) ist indiziert bei pathologischen Frakturen mit starken Schmerzen und Immobilität sowie Kompression von Nerven und bei Knochendeformitäten und damit einhergehendem Gelenkverschleiß durch Überbelastung.

Spätfolgen

Mögliche Folgen des Morbus Paget sind Frakturen, eine Osteoarthritis als Folge der Fehlstellung von Gelenken, eine Herzinsuffizienz, ein hoher Kalziumspiegel im Blut, Nierensteine, ein Wurzelkompressionssyndrom im Bereich der Lendenwirbelsäule (Spinalstenose), Immobilität, Gangabnormitäten, eine Hörminderung bei Befall des Felsenbeins und ein Osteosarkom.

6.2.3 Stoffwechselerthropathien

Richard Heckel, Stephanie Herbstreit

NKLC Kompetenzebene: 1, klin. Diagnostik, app. Diagnostik, Therapie, Notfall, Management

6.2.3.1 Überblick

Die Gicht als typische Stoffwechselerthropathie ist Ausdruck einer Hyperurikämie. Ihre Prävalenz steigt mit zunehmendem Alter, wobei durchschnittlich mehr Männer als Frauen betroffen sind. Ein weiterer Vertreter einer Stoffwechselerthropathie ist die Chondrokalzinose (mit einer Kalziumpyrophosphatkristall-Ablagerung), die auch als „Pseudogicht“ bekannt ist. Auch die Hämochromatose (Eisenspeicherkrankheit) zählt zu diesen Arthropathien.

6.2.3.2 Gicht

Die Hyperurikämie bei der Gicht (Harnsäurespiegel $> 6,5 \text{ mg/dl}$ oder $390 \mu\text{mol/l}$) verursacht durch die Ablagerung von Natriumuratkristallen vor allem in den Gelenken Entzündungs- und Schmerzreaktionen. Man unterscheidet eine primäre (90 %) und eine sekundäre Form (10 %): Die primäre Hyperurikämie ist genetisch bestimmt, die sekundäre Hyperurikämie kann im Rahmen anderer Grunderkrankungen (z. B. im Rahmen einer medikamentösen Therapie, Erkrankungen der Niere) auftreten.

Neben dem akuten „Gichtanfall“ (s. u.) gibt es auch die chronische Form der Gicht, die sich vor allem bei einem inadäquaten Therapieregime zeigt und heute deshalb selten ist. Neben der chronischen Gichtarthropathie und einer potenziell möglichen Nierenbeteiligung finden sich hier „Gichttophi“, hauptsächlich in Form von Weichteil- und Knochentophi als indolente, harte Knötchen.

Klinik und Diagnostik

Symptome Der akute Gichtanfall ist in der Regel durch eine oft ruheschmerzhafte Monoarthritis mit Entzündungsreaktion (lokal und ggf. systemisch) gekennzeichnet, wobei diese meist die Großzehengrundgelenke (ca. 60 %) betrifft, gefolgt von Sprunggelenk und Fußwurzel (ca. 15 %), sowie seltener Hand-, Finger-, Zehen- und Ellenbogengelenke. Typischerweise tritt die Symptomatik plötzlich in der Nacht auf und hält wenige Tage an.

MERKE Der Gichtanfall ist eine klinische Diagnose mit zumeist eindeutiger Anamnese (vermehrte Aufnahme purinhaltiger Lebensmittel wie Innereien, aber auch gesteigerter Alkoholkonsum – auch alkoholfreies Bier – oder Extremzustände wie Fastenperiode, körperliche Überbelastung oder starke Unterkühlung) und Symptomatik (z. B. Monoarthritis eines kleinen peripheren Gelenks, Ausschluss eines Traumas, ggf. positive Familienanamnese).

Labordiagnostik Der Harnsäurespiegel kann labormedizinisch bestimmt werden, muss für die Diagnose allerdings nicht zwingend erhöht sein. Zusätzlich können die Harnsäureausscheidung im 24-Stunden-Sammelurin sowie die Harnsäure-Clearance herangezogen werden. Auch die Nierenfunktion sollte kontrolliert werden.

Durch eine Gelenkpunktion mit Synovialanalyse kann eine bakterielle Arthritis ausgeschlossen werden (ggf. Uratkristalle). Dies ist allerdings keine Standarddiagnostik.

CAVE Klinisch lässt sich der akute Gichtanfall nur schwer vom Bild einer bakteriellen Arthritis unterscheiden
→ Synovialanalyse!

Apparative Diagnostik Eine **Röntgenaufnahme** des betroffenen Gelenks kann – vor allem bei einer chronischen Gicht – zum Ausschluss anderer Ursachen, einer Gelenkzerstörung oder aber zum Nachweis gelenknaher Usuren oder Osteophyten herangezogen werden.

Zum weiteren, spezifischeren Nachweis eines Ergusses eignet sich zudem die **Arthrosonografie**. Hier können Uratablagerungen über dem jeweiligen Gelenkknorpel in Form einer Doppelkonturzeichnung sowie Tophi imponieren.

Therapie

Anhand der Symptomatik unterscheidet man ein akutes von einem chronischen Geschehen und leitet dementsprechend die Akuttherapie oder langfristige Maßnahmen ein:

- Die Therapie des **akuten Gichtanfalls** sollte zügig beginnen und noch einige Tage nach Symptombefreiheit fortgesetzt werden. Neben der lokalen Kryotherapie eignen sich hier vor allem NSAID (**Cave:** keine Salizylate!) wie Indometacin und Diclofenac oder Glukokortikoide, in besonders schweren Fällen auch als Kombination. Bei Progredienz oder Kontraindikation für diese Präparate kann zudem Colchicin zum Einsatz kommen. Langfristig sollte die Harnsäurekonzentration gesenkt werden (s. u.).
- Bei **chronischer Gicht** besteht die Gefahr einer chronischen Gelenk- und Nierenschädigung, sodass ggf. eine weitere medikamentöse Therapie (Nephroprotektion → z. B. Umstellung auf ACE-Hemmer) oder operative Maßnahmen (Gelenksanierungen) notwendig sein können.

Nachbehandlung Die Hyperurikämie muss durch medikamentöse Harnsäuresenkung langfristig therapiert werden. Bei mindestens einem Gichtanfall in der Anamnese, einer chronischen Gichtarthritis sowie eingeschränkter Nierenfunktion gilt dies für mindestens 5 Jahre. Präparate der 1. Wahl für die Anfallsprophylaxe sind Urikostatika wie Allopurinol oder Febuxostat, als 2. Wahl eignen sich Urikosurika.

Erfolgsparemeter Langfristig sollten die Harnsäurewerte auf unter 6 mg/dl gesenkt bzw. eine klinische Remission ohne weitere Anfälle angestrebt werden.

Spätfolgen

Als Folgen einer Hyperurikämie sind langfristig möglich:

- **Renal:** Nephrolithiasis (Urat-Steine), chronische Uratnephropathie mit klinischer Hypertonie und möglicher Niereninsuffizienz, akute Uratnephropathie mit akuter Niereninsuffizienz
- **Stoffwechsel:** Risikoerhöhung für Komplikationen wie metabolisches Syndrom oder Diabetes mellitus
- **Gelenke:** chronisch deformierende Arthritis der Gelenke mit konsekutiven Versteifungen und Deformierungen (bevorzugt an den Händen und Füßen)
- **Haut:** Ulzerationen, Wundheilungsstörungen

6.2.4 Osteoporose

Maximilian Wolf, Stephanie Herbstreit

NKLC Kompetenzebene: 2, klin. Diagnostik, app. Diagnostik, Therapie, Notfall, **Management**

Bei der Osteoporose ist die Knochenmasse vermindert und die Knochenstruktur verändert. Dadurch ist die Frakturgefahr erhöht – osteoporotische Knochen brechen etwa zwei- bis dreimal schneller als gesunde Knochen (bei gegebener Krafteinleitung).

Unterschieden werden die primäre und die sekundäre Osteoporose:

- **Primäre Osteoporose** (ca. 90–95 % der Fälle)
 - Typ I: postmenopausale Osteoporose
 - Typ II: senile Osteoporose
 - Idiopathische Osteoporose: juvenile Osteoporose und (transiente) Osteoporose des jungen Erwachsenen

CAVE

Diagnostik: Röntgen (Usuren/Osteophyten), Arthrosonografie (*Doppelkonturzeichnung/Tophi*)

Therapie

- Akut: lokale Kryotherapie, NSAID (*keine Salizylate!*), Glukokortikoide; bei Progredienz: Colchicin
- Chronisch: Nephroprotektion, ggf. Gelenksanierungen; Harnsäuresenkung (z. B. Allopurinol)
- Ziel: klinische Remission/Harnsäurespiegel < 6 mg/dl

Spätfolgen

Mögliche Manifestation renal, dermal, metabolisch und in den Gelenken

6.2.4 Osteoporose

Ein osteoporotischer Knochen besitzt weniger Knochenmasse, eine veränderte Knochenstruktur und damit ein erhöhtes Frakturrisiko.

- **Primäre Form** 90–95 % (Typ 1: postmenopausal, Typ 2: senil, idiopathisch)
- **Sekundäre Form** 5–10 %: basierend auf einer Grunderkrankung (z. B. endokrinologisch, medikamentös, Malabsorption, Toxine, Immobilisation, Neoplasien)

Unterscheidung zwischen High- und Low-Turnover-Osteoporosen möglich

Klinik und Diagnostik

Anamnese: Fragen nach Leistungsabnahme, Erschöpfung und Spontanfrakturen

• Sekundäre Osteoporose (ca. 5–10 % der Fälle)

- Endokrinologisch: Hyperthyreose, Hyperkortisolismus, Diabetes mellitus
- Medikamentös: systemische Glukokortikoide, Protonenpumpeninhibitoren, Antiepileptika u. v. m.
- Immobilisation nach Operationen, Frakturen oder Bettlägerigkeit
- Malabsorptionssyndrom nach Gastrektomie, Morbus Crohn
- Toxine: Cadmium, Phosphor
- Neoplasien: z. B. Plasmozytom

Bei einer weiteren Einteilung unterscheidet man nach der Geschwindigkeit des Knochenumbaus in **High-Turnover-** und **Low-Turnover-Osteoporosen**.

Klinik und Diagnostik

Anamnese Dabei spielen das Alter, Vorerkrankungen (Malignom), Medikation (!), Mobilität, Körpergröße (> Abb. 6.17) und die Schmerzen (Bestimmung von Risikofaktoren) eine Rolle. Gezielt fragen sollte man nach einer schnellen Leistungsabnahme und Erschöpfung sowie nach Spontanfrakturen oder Frakturen nach Bagateltraumen.

ABB. 6.17

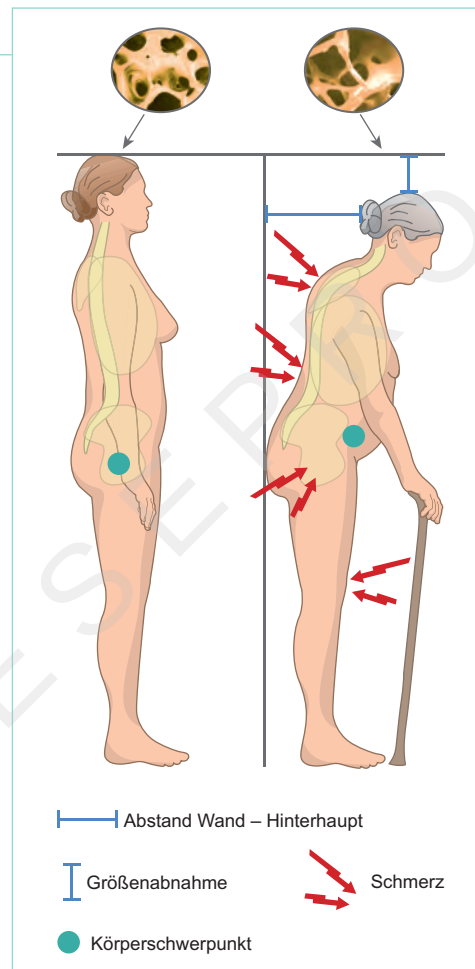


Abb. 6.17 Osteoporose (mit Kyphosebildung und Körperlängenverlust) [L138], Foto: [T406]

Körperliche Untersuchung Charakteristisch sind eine thorakale Kyphose und lumbale Hyperlordose („Rundrücken- und Buckelbildung“, > Abb. 6.18) sowie Hautfalten am Rücken („Tannenbaumphänomen“, > Abb. 6.19).

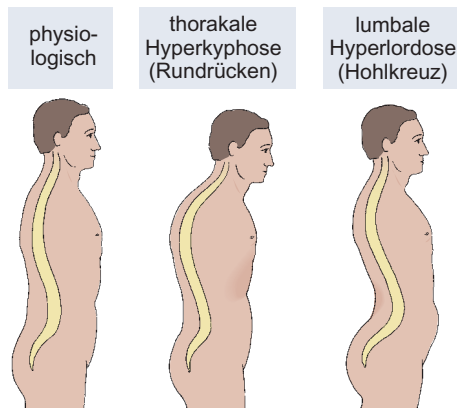


Abb. 6.18 Wirbelsäule mit thorakaler Kyphose (Mitte) und lumbaler Hyperlordose (rechts) im Vergleich zu einer normalen Wirbelsäule (links) [L190]



Abb. 6.19 Tannenbaumphänomen bei einer Patientin mit Osteoporose [R246]

Apparative Diagnostik Mit der **Osteodensitometrie** mittels DXA (Dual Energy X-Ray Absorptiometry) der LWS und der Hüfte beurteilt man die Knochendichte im Vergleich zu der eines gesunden Erwachsenen (T-Wert) und zur Indikationsstellung einer medikamentösen Therapie. Konventionelle **Röntgenbilder** in 2 Ebenen werden vor allem von der Wirbelsäule erstellt, wobei oft die typischen Veränderungen osteoporotischer Knochen zu erkennen sind (> Abb. 6.20). Eine CT ist ggf. bei Frakturverdacht indiziert.

Untersuchung: thorakale Kyphose, lumbale Hyperlordose, Hautfalten am Rücken (> Abb. 6.19)

ABB. 6.19

Diagnostik: Knochendichtebestimmung (T-Wert) mit Osteodensitometrie mittels DXA von LWS und Hüfte, Röntgen (> Abb. 6.20), ggf. CT

ABB. 6.20

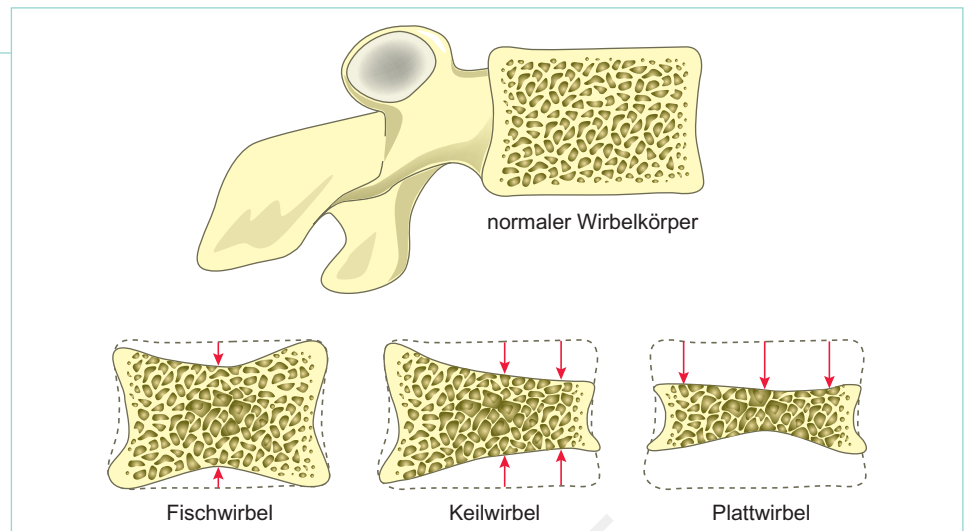


Abb. 6.20 Typische Veränderungen osteoporotischer Knochen im Vergleich zu einem normalen, gesunden Wirbelkörper (Schema) [L157]

Labor: Ausschluss einer sekundären Osteoporose

Therapie und Management

- **Prävention/Basistherapie:** normale Ernährung, Bewegung, Sonnenlicht, Rauchverzicht
- **Medikamentös:** Vitamin D und Kalzium, NSAID, Bisphosphonate, Kalzitinin, Raloxifen
- **Operativ:** Frakturstabilisierung (Notfall), u. a. mit Kyphoplastie/Spondylodese

Labordiagnostik Sie schließt Blutbild, Entzündungsparameter, Serumkalzium, Serumphosphat, 25-Hydroxycholekalziferol, TSH und Testosteron u. a. ein, um eine sekundäre Osteoporose sowie andere Differenzialdiagnosen (weitere Osteopathien) auszuschließen.

Therapie und Management

Zur Prävention bzw. zur **Basistherapie** gehören eine vitamin- und kalziumreiche Ernährung, Bewegung – inkl. einer schnellstmöglichen Mobilisation nach niedrigerenergetischen Wirbelkörperfrakturen –, Sonnenexposition, Physiotherapie und ggf. Orthesenversorgung. Auf Alkohol und Nikotin sollten die Patienten verzichten.

Die **medikamentöse Therapie** hängt u. a. von Risikofaktoren ab:

- Vitamin D 800–1.000 IE/d und Kalzium 1.000 mg/d
- Schmerztherapie mit NSAID
- Weitere Medikamente: Antiresorptiva (Bisphosphonate), Östrogenrezeptormodulatoren (Raloxifen), Kalzitinin

Bei der **operativen Versorgung** geht es häufig um die Stabilisierung von Frakturen (u. a. Kyphoplastie, Spondylodese).

Notfälle sind osteoporotische Frakturen (Wirbelkörper, Schenkelhals, Femur, Radius, Humeruskopf) bzw. Wirbelkörperfrakturen mit Instabilitätskriterien.

KOMPETENZBASIERTES VORGEHEN

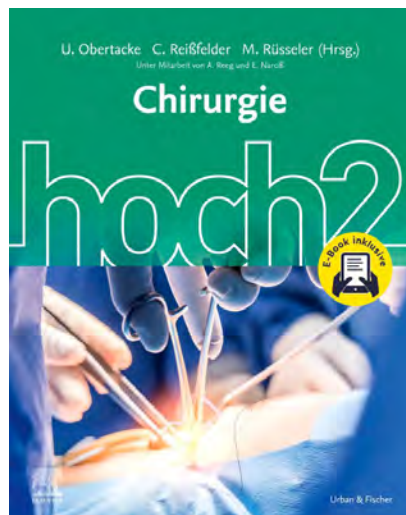
KOMPETENZBASIERTES VORGEHEN (NKLC)

Management

- **Erstversorgung:**
 - Bei nachgewiesener Osteoporose, aber Symptombefreiheit (Rückenschmerzen, Frakturen): Behandlungsbedürftigkeit erst nach erweiterter Exploration
 - Bei Frakturen: Ruhigstellung, intravenöser Zugang, Schmerztherapie, schonender Transport, Röntgendiagnostik und ggf. CT
- **Entscheidungsfindung** (osteoporotische Frakturen):
 - Eher konservativ bei hohem Alter und Vorerkrankungen, geringen Beschwerden unter Analgesie, erhaltener Mobilität und Frakturen mit geringen Instabilitätskriterien
 - Eher operativ bei starken Schmerzen und Immobilität trotz konservativer Behandlung sowie bei immobilisierenden Frakturen der Extremitäten (immer bei Schenkelhals- und pertrochantären Femurfrakturen)
- **Prinzipien der Versorgung:** Schmerztherapie, Orthesenbehandlung (Korsett), Physiotherapie, Mobilisation, Prävention, operative Versorgung mit Stabilisierung von Wirbelkörper- und anderen Frakturen
- **Nachbehandlung:** Fortführung der medikamentösen Basistherapie, ggf. Antiresorptiva; Physiotherapie mit Rückenschule, jährliche Kontrolluntersuchungen mit Blutbildkontrollen, Reduktion der Risikofaktoren
- **Erfolgparameter:** Verringerung der Schmerzen bis zur Beschwerdefreiheit, erhaltene Mobilisation, knöcherner Stabilität, Verhinderung weiterer Frakturen
- **Komplikationen:** Bettlägerigkeit und Abhängigkeit von Pflege nach Frakturen, chronische Schmerzen, Kyphose mit Atembeschwerden und Lungenerkrankungen, Pneumonie, Mobilisationseinschränkungen, soziale Isolation, Schlafstörungen, Depressionen

Chirurgie hoch2 + E-Book

Udo Obertacke / Christoph Reißfelder / Miriam Rüsseler (Hrsg.)



1. Auflage 2026.
724 Seiten, 672 farb. Abb., Kartoniert
ISBN 9783437439520

Chirurgie ist vielfältig und daher Faszination und Anspruch zugleich. Wie verhalte ich mich im OP? Welche Differenzialdiagnosen muss ich beim akuten Abdomen berücksichtigen? Wie ist das kompetenzbasierte Vorgehen bei einer Cholezystitis? Was ist der Unterschied zwischen einer primären und einer sekundären Frakturheilung? Wie behandle ich eine Thrombophlebitis? Wie erkenne ich ein Kompartmentsyndrom? Was ist bei einer Außenbandruptur des Sprunggelenks zu beachten?

Die Hauptspalte

Erfahrene Dozentinnen und Dozenten erklären dir den Lernstoff. Ihre Expertise garantiert Aktualität und Vollständigkeit, ihre Inhalte helfen dir beim **Erarbeiten und Verstehen** der Chirurgie:

- Hinweise auf wichtige ärztliche Kompetenzen und ihre Bedeutung für eine optimale Patientenversorgung – auch ambulant
- Fallbeispiele und klinische Inhalte verdeutlichen die speziellen Aspekte der Chirurgie und deren Relevanz für den Arztberuf
- Über 600 Abbildungen illustrieren den Inhalt

Die Randspalte

Geschrieben von Studierenden, die aus eigener Erfahrung wissen, welche Inhalte besonders wichtig sind. Dies hilft dir, die Stoffmenge **effizient zu wiederholen** und Klausuren zu meistern.

hoch2

Kein „entweder – oder“, sondern „sowohl als auch“: hoch2 bietet dir Lehrbuch und Repetitorium in einem. Ideal umgesetzt auch im E-Book.

Zwei Expertisen – ein starkes Konzept.

Bestellen Sie jetzt :
shop.elsevier.de

Stand: Feb.-26. Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten.
€-Preise gültig in Deutschland inkl. MwSt., ggf. zzgl. Versandkosten.



elsevier.de