

Inhaltsverzeichnis

I Anatomie, Physiologie und Pathologie der Mamma

1	Entwicklung, Anatomie und Physiologie der Brustdrüse	16		
	<i>F. Baum</i>			
1.1	Entwicklung	16	1.3	Physiologie
1.2	Anatomie	16		Literatur
2	Tumorentstehung			17
	<i>F. Baum</i>			
2.1	Mutation, Karzinogenese und Angiogenese	18	2.4.2	Sekundäre Prävention
2.2	Risikofaktoren	18	2.4.3	Tertiäre Prävention
2.3	Genetisches Risiko	19	2.5	Epidemiologie, Inzidenz und Mortalität
2.4	Prävention	20		Literatur
2.4.1	Primäre Prävention	20		22
3	Pathologie benigner und maligner Brustveränderungen			23
	<i>J. Rüschoff</i>			
3.1	Benigne Brustveränderungen	23	3.2.2	Prognostische und prädiktive Faktoren
3.1.1	Histologische Grundlagen	23	3.2.3	Papilläre Läsionen
3.1.2	Nicht neoplastische, nicht proliferative Mamma- erkrankungen	23		Intraduktales Papillom mit und ohne Atypien
	Defekt- und Überschussbildungen	24		Intraduktales, bekapseltes und invasives papilläres Karzinom
	Makromastie	24		Mikropapilläres und solide-papilläres Karzinom
	Fibrozystische Mastopathie	24	3.2.4	Duktales Carcinomata in situ
	Mastitis	24	3.2.5	Mikroinvasive und invasive Mammakarzinome ...
3.1.3	Benigne tumorbildende Erkrankungen	25		Invasives Mammakarzinom (nicht spezieller Typ)
	Epitheliale Proliferationen	25		Invasives lobuläres Mammakarzinom
	Intraduktales proliferative Läsionen und Vorläuferläsionen des invasiven Mammakarzinoms	27		Tubuläres und kribriiformes Karzinom
	Lobuläre Neoplasie	29		Karzinom mit medullären Merkmalen
	Fibroepitheliale Tumoren	30		Muzinöses Karzinom
	Mesenchymale (nicht sarkomatöse) Tumoren	32		Metaplastisches Karzinom
	Tumoren der Brustwarze (Mamillenadenom)	33	3.2.6	Tumoren der Brustwarze
	Tumoren der männlichen Brust	33	3.2.7	Maligne mesenchymale Tumoren und Lymphome der Mamma
3.2	Maligne Brustveränderungen	34	3.2.8	Metastatische Tumoren
3.2.1	Systematik maligner Mammatumoren (WHO-Klassifikation, B-Kategorien)	34		Literatur
				45
			Danksagung	46

II Mammadiagnostik

4	Nicht bildgebende Diagnostik	48			
	<i>U. Fischer</i>				
4.1	Anamnese	48	4.5	Palpation	49
4.2	Aufklärung	48		Literatur	54
4.3	Selbstuntersuchung	48			
4.4	Inspektion	49			
5	Mammografie				55
	<i>U. Fischer</i>				
5.1	Technik und Methodik	55	5.2	Einstelltechnik	70
5.1.1	Prinzip der Röntgenmammografie	55	5.2.1	Standardprojektionen	70
5.1.2	Komponenten der Mammografieanlage	55		Mediolateral-schräge Projektion	70
	Röntgengenerator	55		Kraniokaudale Projektion	71
	Röntgenröhre	55		Pectoralis-Nippel-Linie	72
	Zusatzfilter	56	5.2.2	Zusatzaufnahmen	72
	Kompressionsvorrichtung	56		Seitliche Projektion mit lateral oder medial der Brust	
	Streustrahlenraster	56		anliegendem Detektor	72
	Belichtungsautomatik	56		Cleavage-Aufnahme	72
	Empfängersystem	57		Kleopatra-Aufnahme	73
5.1.3	Belichtungsparameter	57		Tubuskompressionsaufnahme	73
	Röhrenstromstärke	57		Vergrößerungsmammografie	73
	Röhrenspannung	57		Selten verwendete Zusatzaufnahmen	74
	Belichtungszeit	57	5.2.3	Galaktografie	74
5.1.4	Bildqualität	57	5.2.4	Mammografie beim Mann	76
	Strahlenqualität	57	5.2.5	Qualitätssicherung	76
	Optische Dichte	57		PGMI-System	76
	Kontrast	57		3-Stufen-System	77
	Schärfe	58			
	Rauschen	58	5.3	Auswertung	78
	Auflösungsvermögen	58			
5.1.5	Analoge Mammografie	59	5.3.1	Terminologie	78
	Film-Folien-System, Entwicklung und Bildanalyse	59	5.3.2	Gewebedichte im Mammogramm nach ACR-Atlas ..	78
	Technische Qualitätssicherung	59	5.3.3	Auswertungskriterien	79
5.1.6	Digitale Mammografie	60		Herdbefunde und Verdichtungen	79
	Digitale Systeme	60		Verkalkungen	80
	Dynamikbereich	61		Architekturstörungen	84
	Auflösung	61		Spezialfälle	84
	Effektive Quantenausbeute	61		Assoziierte Befunde im Mammogramm	85
	Monitorbefundung	62	5.3.4	BIRADS-Kategorisierung der Mammografie	86
	Bildnachbearbeitung	62		Kategorie MX-BIRADS 0	86
	Computergestützte Bildauswertung	63		Kategorie MX-BIRADS 1	86
	Tomosynthese	64		Kategorie MX-BIRADS 2	87
	Volumen-CT der Brust	65		Kategorie MX-BIRADS 3	87
	Kontrastmittelgestützte Mammografie	66		Kategorie MX-BIRADS 4	88
	Synthetische 2D-Bildgebung aus der Tomosynthese	67		Kategorie MX-BIRADS 5	89
	Technische Qualitätssicherung	67		Kategorie MX-BIRADS 6	89
5.1.7	Strahlenexposition	69	5.3.5	Normalbefund im Mammogramm	90
	Dosisbegriffe	69		Literatur	90
	Strahlenwirkung	69			
	Strahlenbedingtes Erkrankungsrisiko	70			

6	Mammasonografie	92		
	<i>S. Luftner-Nagel</i>			
6.1	Technik und Methodik	92		
6.1.1	Grundprinzip	92		
	Physikalische Grundlagen	92		
	Entstehung und Fortleitung von Schallwellen	93		
	Physikalische Phänomene	93		
6.1.2	Geräteeinstellungen	94		
	Bildschirm und Dokumentationseinheit	94		
	Signalverstärkung	94		
	Fokussierung	94		
	Abbildungsmaßstab	94		
6.1.3	Untersuchungstechnik	94		
	Lagerung	94		
	Ankopplungsgel	95		
	Haltung des Schallkopfs	95		
	Untersuchungsablauf	95		
	Bilddokumentation	96		
	Schriftliche Dokumentation	96		
6.1.4	Ultraschalltechniken	96		
	Brightness-Mode	96		
	Farbcodierte Duplexsonografie (Doppler-Sonografie)	98		
	Kontrastmittelverstärkte Sonografie	98		
	3D-Sonografie	98		
	Panorama-Scan-Verfahren	98		
			Real-Time Compound-Scan	98
			Automatisierter Volumen-Scan	98
			Ultraschallelastografie	99
			6.1.5 Qualitätssicherung	99
			6.2 Auswertung	99
			6.2.1 Terminologie	99
			6.2.2 Gewebetyp im Sonogramm	99
			6.2.3 Auswertungskriterien	101
			Herdbefund	101
			Architekturstörungen	103
			Spezialfälle	103
			Assoziierte Befunde	103
			6.2.4 BIRADS-Kategorisierung der Mammasonografie ..	104
			Kategorie US-BIRADS 0	105
			Kategorie US-BIRADS 1	105
			Kategorie US-BIRADS 2	105
			Kategorie US-BIRADS 3	105
			Kategorie US-BIRADS 4	106
			Kategorie US-BIRADS 5	107
			Kategorie US-BIRADS 6	108
			6.2.5 Normalbefund im Sonogramm	108
			Literatur	109
7	Magnetresonanztomografie der Mamma	110		
	<i>U. Fischer</i>			
7.1	Technik und Methodik	110	7.2	Auswertung
7.1.1	Grundprinzip	110	7.2.1	Terminologie
7.1.2	Tumornachweis	111	7.2.2	Durchblutungsmuster
7.1.3	Equipment	111	7.2.3	Befunde im T1-gewichteten Nativbild
7.1.4	Zeitpunkt der Untersuchung	111	7.2.4	Befunde im T2-gewichteten Bild
7.1.5	Patientenlagerung	112	7.2.5	Befunde im T1-gewichteten,
7.1.6	Messparameter	112		kontrastmittelverstärkten Bild
	Technik	112	7.2.6	Auswertungskriterien
	Sequenzen	112		Foki
	Orientierung	113		Herdbefund
	Zeitliche Auflösung	113		Nicht raumfordernde Veränderungen
	Räumliche Auflösung	113	7.2.7	BIRADS-Kategorien der Magnetresonanztomografie
	Kontrastmittel	113		der Mamma
	Phasencodiergradient	113		Kategorie MR-BIRADS 0
	Zebraprotokoll	113		Kategorie MR-BIRADS 1
7.1.7	Bildnachbearbeitung	115		Kategorie MR-BIRADS 2
	Bildsubtraktion	115		Kategorie MR-BIRADS 3
	Kurvenanalyse	115		Kategorie MR-BIRADS 4
	Maximumintensitätsprojektion	115		Kategorie MR-BIRADS 5
	Computerassistierte Bildanalyse	116		Kategorie MR-BIRADS 6
7.1.8	Prothesendiagnostik	116	7.2.8	Normalbefund in der Magnetresonanztomografie
7.1.9	Nicht etablierte Untersuchungstechniken	116		der Mamma
	MR-Spektroskopie	117		Literatur
	MR-Elastografie	117		
	MR-Diffusionsgewichtung	117		

III Prävention und Therapie des Mammakarzinoms

10	Untersuchungskonzepte	218		
	<i>U. Fischer</i>			
10.1	Prävention	218	10.2.3	Früherkennungskonzepte bei Hochrisikoprofil 224
10.2	Brustkrebsfrüherkennung (sekundäre Prävention) .	218	10.2.4	Zukunftskonzepte der Brustkrebsfrüherkennung .. 225
10.2.1	Mammografie-Screening	219	10.3	Abklärungsdiagnostik
	Historie	219	10.4	Prätherapeutisches lokales Staging
	Nationales Mammografie-Screening	219	10.5	Prätherapeutisches peripheres Staging
	Voraussetzungen	220	10.6	Nachsorge
	Vorteile	220	10.7	Prothesendiagnostik
	Nachteile	220	10.8	Diagnostik bei Männern
	Aufklärung	221		Literatur
	Bisherige Ergebnisse	221		
	Screening-spezifische Terminologie	221		
10.2.2	Individuelle Untersuchungskonzepte	222		
	Alter der Frau	222		
	Dichte des Parenchyms	223		
11	Operative Therapie des Mammakarzinoms	230		
	<i>Th. Kühn</i>			
11.1	Stellenwert der Operation im Rahmen der multimodalen Therapie des Mammakarzinoms	230	11.4	Operation der Lymphknoten
11.2	Mammakarzinomtypen	230	11.4.1	Vorgehen bei klinisch negativem Nodalstatus 238
11.2.1	Läsionen mit unsicherem biologischem Potenzial (B3-Läsionen)	230	11.4.2	Vorgehen bei klinisch auffälligem Nodalstatus 238
11.2.2	Präinvasives Karzinom (duktales Carcinoma in situ; B5a)	230	11.4.3	Vorgehen bei klinisch negativem Nodalstatus und positivem Sentinel Node
11.2.3	Invasives Karzinom (B5b)	230	11.5	Sekundäre Brustrekonstruktionen
11.3	Operative Therapie der primären Läsion	232	11.5.1	Zeitpunkt der Rekonstruktion: primäre vs. sekundäre Rekonstruktion
11.3.1	Onkologische Aspekte	232	11.5.2	Alloplastische Rekonstruktion (Implantatrekonstruktion)
	Invasives Karzinom	232	11.5.3	Autologe Rekonstruktion (Eigengeweberekonstruktion)
	Duktales Carcinoma in situ	232		Gestielte Lappenplastiken
	Läsionen mit unsicherem biologischem Potenzial (B3-Läsionen)	233		Freie Lappenplastiken
11.3.2	Technische Aspekte	233	11.5.4	Mamillenrekonstruktion
	Resektion	233		Literatur
	Defektrekonstruktion – onkoplastische Operationen	235		
12	Medikamentöse Therapie des Mammakarzinoms	245		
	<i>M. Hellriegel und G. Emons</i>			
12.1	Grundlagen und Zielsetzungen	245		Prämenopausale Patientin
12.2	Adjuvante medikamentöse Therapie	246		Postmenopausale Patientin
12.2.1	Adjuvante Chemotherapie	246	12.2.4	Antikörpertherapie
12.2.2	Neoadjuvante Therapie	247	12.3	Medikamentöse Therapie bei lokoregionärem Rezidiv
	Neoadjuvante Therapie des HER2-positiven Mammakarzinoms	248	12.4	Medikamentöse Therapie von Fernmetastasen
	Neoadjuvante endokrine Therapie des hormonrezeptor-positiven Mammakarzinoms	248	12.4.1	Endokrine Therapie von Patientinnen mit Fernmetastasen in der Prämenopause
12.2.3	Adjuvante endokrine Therapie	248		
	Endokrine Therapeutika	248		

12.4.2	Endokrine Therapie von Patientinnen mit Fernmetastasen in der Postmenopause	253	12.6	Chemotherapie des metastasierten Mammakarzinoms in Kombination mit neuen Substanzen ..	254
12.5	Endokrine Erhaltungstherapie nach abgeschlossener Chemotherapie	254		Literatur	254
13	Radioonkologische Therapie des Mammakarzinoms	257			
	<i>C. F. Hess</i>				
13.1	Adjuvante Strahlentherapie nach brusterhaltender Operation	257	13.6	Akutnebenwirkungen und Therapiefolgen der adjuvanten Strahlentherapie	261
13.2	Adjuvante Strahlentherapie nach Mastektomie	257	13.6.1	Akutnebenwirkungen	261
13.3	Wirksamkeit der adjuvanten Strahlentherapie: prognostische Faktoren	258	13.6.2	Spätfolgen der Strahlentherapie	262
13.4	Integration der adjuvanten Strahlentherapie in multimodale Behandlungskonzepte	258	13.7	Planung und Durchführung der Strahlentherapie ..	262
13.5	Zielvolumina und Dosiskonzepte	259	13.8	Strahlentherapie bei primärer Inoperabilität, rezidivierter oder metastasierter Erkrankung	264
13.5.1	Klinische Zielvolumina: ehemalige Tumorregion, Brustdrüse, Brustwand und regionäre Lymphbahnen	259	13.9	Zusammenfassung	264
13.5.2	Teilbrustbestrahlung	260		Literatur	264
13.5.3	Verkürzte Behandlungsdauer: alternative Fraktionierungsschemata	261			
14	Logistik in einem diagnostischen Brustzentrum	266			
	<i>F. Baum</i>				
14.1	Expertise	266	14.3.4	Raum für zweites Sonografiergerät und Interventionen	269
14.2	Gerätetechnische Ausstattung	267	14.3.5	Ruheraum	269
14.3	Räumliche Konzeption	267	14.4	Ambiente	269
14.3.1	Arztzimmer	267	14.5	Kommunikation	270
14.3.2	Mammografie- und Sonografieraum	267			
14.3.3	Mamma-MRT-Raum	268			
15	Logistik in einem interdisziplinären Brustzentrum	271			
	<i>G. Emons</i>				
15.1	Hintergrund	271	15.4	Ausblick	273
15.2	Struktur eines zertifizierten Brustzentrums	271		Literatur	273
15.3	Behandlungspfade in einem zertifizierten Brustzentrum	271			
16	Gesprächsführung und psychosoziale Betreuung	274			
	<i>H. Lorch, A. Küchemann und J. Rüschoff</i>				
16.1	Compliance	274	16.2	Kommunikation	274
16.1.1	Qualität der medizinischen Leistungen	274	16.2.1	Allgemeine Grundlagen der Kommunikation	275
16.1.2	Allgemeine und persönliche Voraussetzungen	274	16.2.2	Kommunikation: Umgang mit der Patientin	275
16.1.3	Strukturelle, organisatorische und prozedurale Komponenten	274	16.2.3	Befundmitteilung	276
16.1.4	Interaktive und kommunikative Kompetenzen	274			

16.3	Der Weg durch die Abteilung.....	276	Betreuung der Patientin im Verlauf einer Mamma-MRT ..	279
			16.3.4	Station 4: Befundmitteilung und Abschluss-
16.3.1	Station 1: Anmeldung	276	besprechung	281
16.3.2	Station 2: Anamnese und körperliche			
	Untersuchung	277	16.4	Zusammenfassung
16.3.3	Station 3: Durchführung der apparativen Diagnostik	278		Literatur
	Betreuung der Patientin während der apparativen			282
	Diagnostik	278		
	Sachverzeichnis			283