

Inhaltsverzeichnis

Teil I: Grundlagen

1

2

2.1

2.2

2.2.1

2.2.2

2.3

2.4

2.4.1

2.4.2

2.4.3

2.4.4

2.4.5

2.5

2.5.1

2.5.2

2.5.3

2.5.4

2.5.5

2.5.6

2.6

2.6.1

2.6.2

2.7

2.7.1

2.7.2

2.7.3

2.7.4

2.7.5

2.7.6

2.7.7

Geschichtliches

C. Sohn

Physikalische und technische Grundlagen

S. Bosselmann

Geschichte

Schwingung, Schallwelle

Schallfrequenzband

Entstehung und Ausbreitung einer Schallwelle

26

Erzeugung von Ultraschallwellen

Physikalische Effekte

Reflexion und Brechung

Streuung

Interferenz

Beugung

Absorption

Bildaufbauverfahren

Echo-Impuls-Verfahren

Time Gain Control

A-Mode

B-Mode

M-Mode

3-D-Sonografie

Schallfeld, Auflösungsvermögen

Auflösungsvermögen

Fokussierung

Scanverfahren

Funktionsprinzip

Linear Array

Curved oder Convex Array

Sektorscanner

Phased Array

Mechanische Sektorscanner

3-D-Scanner

21

22

25

25

25

26

27

28

28

29

29

29

29

30

30

30

30

31

31

32

32

32

34

34

35

35

35

36

37

2.8

2.8.1

2.8.2

2.8.3

2.8.4

2.8.5

2.8.6

2.8.7

2.9

2.9.1

2.9.2

2.10

2.11

2.12

2.12.1

2.12.2

2.12.3

2.12.4

2.12.5

2.13

2.13.1

2.13.2

2.13.3

2.13.4

2.13.5

Ultraschallartefakte

Distaler Schallschatten

Distale Schallverstärkung

Randschatten

Nebenkeulenartefakt

Reverberationsartefakt

Geometrische Verzeichnung

Schichtdickenartefakt

Bildoptimierung und Bild(nach)bearbeitung

Grundlagen der Bildoptimierung

Bildaufbau und Rendering in der 3-D-Sonografie

Grundlagen der Dopplersonografie

Fast-Fourier-Transformation

Dopplersysteme

CW-Dopplersysteme

PW-Dopplersysteme

Farbkodierte Dopplersonografie

Amplitudenkodierte Flussdarstellung

Kombinierte Doppler-Sonografie

Sicherheitsaspekte

Thermische Effekte

Mechanische Effekte

Wichtige Begriffe

Risiken der einzelnen Ultraschallverfahren

Vorgehen in der Praxis

37

38

38

38

39

39

40

40

41

41

43

48

50

50

50

51

53

54

55

55

55

56

56

57

57

Teil II: Geburtshilfe

3

3.1

3.1.1

3.1.2

3.1.3

3.1.4

3.1.5

3.1.6

3.1.7

3.1.8

Embryologische Grundlagen

K. V. Hinrichsen †

Was geschieht in den ersten 3 Entwicklungswochen?

Ovulation und Befruchtung

Bildung der Keimscheibe

Implantation

Keimblattbildung

Individuation

Neurulation und axiale Differenzierung

Nabelbildung

Plazenta

61

62

62

64

64

65

65

68

70

72

3.2	Embryonalperiode	74	3.3.3	Kopfdarm	82
3.2.1	Ausbildung der körperlichen Gestalt	74	3.3.4	Störungen in der Entwicklung des ZNS	83
3.3	Organogenese	78	3.3.5	Gliedmaßen	84
3.3.1	Herz- und Kreislaufsystem	78	3.3.6	Respirationstrakt	84
3.3.2	Organe des Kopfes	80	3.3.7	Harnorgane	88
3.3.8	Äußeres Genitale	91			
4	Das 1. Trimenon	93			
	<i>M. Elsässer und M. Boudewijns</i>				
4.1	Ultraschalluntersuchung im 1. Trimenon	93	4.2.6	Thorax und Herz	118
4.1.1	Normale Frühgravidität	94	4.3	Erweiterte Nackentransparenzmessung	120
4.1.2	Mehrlingsschwangerschaften	98	4.3.1	Zeitpunkt und korrekte Messung der Nackentransparenz	120
4.1.3	Gestörte Frühgravidität	102	4.3.2	Stellenwert bei Euploidie	124
4.2	Frühe Fehlbildungsdiagnostik im späten 1. Trimenon	108	4.3.3	Erweiterte Nackentransparenzmessung bei Geminigravidität	124
4.2.1	Biometrie im 1. Trimenon	109	4.3.4	Weitere sonografische Marker („Softmarker“)	125
4.2.2	Kopf und zentrales Nervensystem	111	4.3.5	Ausblick	127
4.2.3	Abdomen und Bauchwand	114			
4.2.4	Skelettsystem	115			
4.2.5	Urogenitaltrakt	117			
	Teil IIa: Das 2. und 3. Trimenon	133			
5	Kopf und Hals	134			
	<i>B. Schlehe</i>				
5.1	Embryologie	134	5.4.1	Unterkiefer (Mandibula)	146
5.1.1	Zentrales Nervensystem	134	5.4.2	Lippen, Kiefer und Mundraum	147
5.1.2	Gesicht	134	5.5	Halsanomalien	152
5.1.3	Hals	135	5.5.1	Neubildungen und Tumoren	152
5.2	Normale Sonoanatomie des Kopfs im 2./3. Trimenon	135	5.5.2	Gestörte funktionelle Abläufe	157
5.2.1	Fetaler Schädel	135	5.6	Kopfanomalien	158
5.2.2	Fetales Gehirn	135	5.6.1	Defekte der Mittellinie	158
5.2.3	Fetales Gesicht	139	5.6.2	Defekte der hinteren Schädelgrube und des Kleinhirns	164
5.3	Sonoanatomie der Halsregion im 2./3. Trimenon	143	5.6.3	Hydrozephalus, Ventrikulomegalie und zystische Läsionen	168
5.3.1	Fetale Halsregion – normale Sonoanatomie	143	5.6.4	Erworbene zerebrale Malformationen	173
5.3.2	Fetale Halsregion – normale funktionelle Abläufe	146	5.6.5	Migrationsstörungen	176
5.4	Gesichtsanomalien	146	5.6.6	Mikrozephalie, Megalenzephalie und intrakranielle Tumoren	178
5.6.7	Neuralrohrdefekte	179			
6	Fetaler Thorax	186			
	<i>M. Elsässer</i>				
6.1	Embryologie	186	6.3.2	Lungenhypoplasie	189
6.2	Untersuchung des fetalen Thorax	186	6.3.3	Kongenitale zystische adenomatoide Malformation der Lunge (CCAML)	190
6.3	Pathologische Befunde des fetalen Thorax	188	6.3.4	Lungensequestration	192
6.3.1	Auffällige Befunde der Thoraxform, der Rippen und des Hautmantels	188	6.3.5	Bronchogene Zyste	193
			6.3.6	Congenital high Airway Obstruction	193
			6.3.7	Cantrell-Pentalogie	193
			6.3.8	Pleuraerguss (Hydrothorax, Chylothorax)	193

7	Abdomen	196
	<i>J. Reinhardt und A. Szabo</i>	
7.1	Normale Sonoanatomie des fetalen Abdomens	196
7.1.1	Erstes Trimenon	196
7.1.2	Zweites und drittes Trimenon	197
7.2	Abdominale Fehlbildungen und Erkrankungen	200
7.2.1	Oberflächenveränderungen	201
7.2.2	Obstruktionen des Magen-Darm-Trakts	208
7.2.3	Sekundäre Veränderungen im Rahmen anderer fetaler Fehlbildungen oder Erkrankungen	214
7.2.4	Abdominale Zysten	217
7.2.5	Zwerchfellhernie	219
7.2.6	Seltenere Ursachen für abdominale Raumforderungen	221
8	Urogenitaltrakt, Fruchtwasser	228
	<i>A. Scharf und M. Elsässer</i>	
8.1	Bedeutung der Fehlbildungen des Urogenitaltrakts	228
8.2	Nieren und ableitende Harnwege	229
8.2.1	Normale Entwicklung	229
8.2.2	Sonoanatomie	230
8.2.3	Biometrie	232
8.2.4	Nierenfunktion	234
8.2.5	Fehlbildungen	237
8.3	Genitaltrakt	255
8.3.1	Sonografische Geschlechtsdiagnostik	256
8.3.2	Fehlbildungen der externen Genitalien	256
8.3.3	Hydrokolpos	258
8.3.4	Fetale Ovarialzysten	258
8.4	Fruchtwasser	259
8.4.1	Physiologie	259
8.4.2	Biometrie	259
8.5	Zusammenfassung	261
9	Skelett- und Muskelsystem	264
	<i>A. Scharf</i>	
9.1	Einteilung	264
9.2	Wirbelsäule	264
9.2.1	Normale embryonale und fetale Entwicklung	264
9.3	Skelett (außer Wirbelsäule)	284
9.3.1	Normale Entwicklung im 1. Trimenon	284
9.3.2	Normale Entwicklung im 2. und 3. Trimenon	287
9.3.3	Pathologie	295
9.3.4	Zusammenfassung	312
9.4	Muskelsystem	312
9.4.1	Morphologische Darstellungen	313
10	Sonografie der Nabelschnur	318
	<i>S. Bosselmann</i>	
10.1	Anatomie und Physiologie der Nabelschnur	318
10.2	Basisuntersuchung der Nabelschnur	318
10.3	Singuläre Nabelschnurarterie	321
10.4	Persistierende rechte Nabelvene und 4-Gefäß-Nabelschnur	322
10.5	Pathologien der placentaren Nabelschnurinsertion	323
10.6	Lageanomalien der Nabelschnur – Nabelschnurknoten	324
10.7	Weitere Pathologien der Nabelschnur	326
10.8	Fehlbildungen benachbarter Strukturen	327
11	Pränataldiagnostik bei Mehrlingsschwangerschaften	329
	<i>S. Bosselmann</i>	
11.1	Pränatale Diagnostik bei Mehrlingen	330
11.1.1	Festlegung der Chorionizität	330
11.1.2	Ersttrimesterdiagnostik bei Mehrlingen	331
11.1.3	Invasive Diagnostik	332
11.2	Mehrlingsspezifische Komplikationen	333
11.2.1	Diskordante Entwicklung	333
11.2.2	Vanishing Twin	334
11.2.3	Zwillingsembolisierungssyndrom	334

11.2.4	Fetofetales Transfusionssyndrom	335	11.2.7	Pagusbildung	339
11.2.5	Twin Reversed Arterial Perfusion (TRAP-Sequenz) und Akardius-Akranius . . .	337	11.2.8	Sonstige Komplikationen	339
11.2.6	(Monochorial-)monoamniotische Zwillingsschwangerschaften	338	11.3	Höhergradige Mehrlingsschwangerschaften	339
12	Biometrie im 2. und 3. Trimenon der Schwangerschaft	341			
	<i>S. Gawlik und B. Schmeiser</i>				
12.1	Kephalometrie	341	12.4.2	Orbitae	347
12.2	Abdominometrie	343	12.4.3	Seitenventrikel	347
12.3	Extremitätenmessung	345	12.4.4	Lunge	347
12.3.1	Femurlänge	345	12.4.5	Nieren	348
12.3.2	Andere Röhrenknochen	346	12.4.6	Harnblase	349
12.4	Weitere Parameter zur Bestimmung des Gestationsalters	346	12.4.7	Magen	349
12.4.1	Transzerebellärer Durchmesser (TCD)	346	12.4.8	Leber	350
			12.4.9	Gallenblase	350
			12.4.10	Kolon	350
			12.4.11	Herz	351
13	Sonografische Hinweiszeichen auf fetale Chromosomenstörungen im 2. Trimenon	354			
	<i>B. Schlehe</i>				
13.1	Hinweiszeichen des 2. Trimenons	354	13.4	Trisomie 13 (Patau-Syndrom)	364
13.1.1	Strukturelle Anomalien und Organfehlbildungen	358	13.5	Triploidie	366
13.2	Trisomie 21 (Down-Syndrom)	362	13.6	Monosomie X (Turner-Syndrom)	366
13.3	Trisomie 18 (Edwards-Syndrom)	363	13.6.1	Klinefelter-Syndrom	366
14	Vorgehensweise zum Ausschluss oder Nachweis von Fehlbildungen	369			
	<i>C. Sohn und M. Elsässer</i>				
14.1	Grundsätzliches	369	14.2.1	Vorgehensweise im 1. Trimenon (12.–14. SSW)	370
14.1.1	Zeitpunkte der Fehlbildungsdiagnostik . . .	369	14.2.2	Vorgehensweise im 2. Trimenon (20.–22. SSW)	370
14.2	Optimales Vorgehen beim Fehlbildungsausschluss	370			
15	Untersuchung des fetalen Herzens	379			
	<i>B. Tutschek und R. Chaoui</i>				
15.1	Embryologie	379	15.3.3	Chromosomenaberrationen	382
15.1.1	Grundlegende Aspekte	379	15.3.4	Multifaktorielle Genese	383
15.1.2	Fetaler Kreislauf und neonatale Umstellung	380	15.4	Indikationen zur fetalen Herzuntersuchung	383
15.2	Epidemiologie der angeborenen Herzfehler	380	15.4.1	Auffälligkeiten im Screeningultraschall . . .	385
15.3	Ursachen für angeborene Herzfehler, Risikogruppen	380	15.4.2	Hydrops fetalis	385
15.3.1	Genetische Ursachen	380	15.4.3	Intrauterine Wachstumsretardierung (IUGR)	385
15.3.2	Umwelteinflüsse	381	15.4.4	Extrakardiale Anomalien	385
			15.4.5	Fetale Arrhythmien	386
			15.4.6	Erhöhte Nackentransparenz und fetale Herzfehler	386

15.5	Gerätetechnische Aspekte	387	15.10.5	Fallot'scher Herzfehler	422
15.5.1	Gerätevoreinstellungen	388	15.10.6	d-Transposition der großen Gefäße (d-TGA)	424
15.6	Screeninguntersuchung des fetalen Herzens	388	15.10.7	„Korrigierte“ Transposition der großen Gefäße (l-TGA)	425
15.6.1	Vierkammerblick	388	15.10.8	Hypoplastisches Linksherz-Syndrom (HLHS)	426
15.6.2	Ausflusstrakte (große Arterien)	389	15.10.9	Aortenstenose (AS)	427
15.7	Fetale Echokardiografie	391	15.10.10	Drehungsanomalien	429
15.7.1	Schnittebenen im B-Bild	392	15.10.11	Double Outlet right Ventricle	432
15.8	Frühe fetale Echokardiografie	399	15.10.12	Pulmonalatresie mit intaktem Ventrikelseptum (PA/IVS)	433
15.9	Biometrie am fetalen Herzen	401	15.10.13	Truncus arteriosus communis (TAC)	433
15.9.1	Messungen im B-Bild	401	15.10.14	Trikuspidalklappendysplasie, Ebstein-Anomalie	434
15.9.2	Zusätzliche Untersuchungsmodalitäten	402	15.10.15	Trikuspidalatresie (TA)	436
15.10	Fetale Herzfehler	418	15.10.16	Fehlbildungen des Aortenbogens	438
15.10.1	Ventrikelseptumdefekt (VSD)	418	15.10.17	Syndrom der fehlenden Pulmonalklappe	439
15.10.2	Atrioventrikulärer Septumdefekt (AVSD, AV-Kanal)	419	15.10.18	Anomalien der Körper- und Lungenvenen	440
15.10.3	Vorhofseptumdefekt (ASD)	421	15.10.19	Ectopia cordis	440
15.10.4	Pulmonalstenose	422	15.10.20	Kardiomyopathien	441
			15.10.21	Tumoren des Herzens	441
			15.10.22	Atrioventrikuläre Klappeninsuffizienz	443
			15.10.23	Fetale Arrhythmien	444
16	Hydrops fetalis	452			
	<i>S. Bosselmann und W. Holzgreve</i>				
16.1	Immunologischer Hydrops fetalis	452	16.2	Nicht immunologischer Hydrops fetalis (NIHF)	457
16.1.1	Diagnostik	454	16.2.1	Pathophysiologie und mit NIHF assoziierte Erkrankungen	457
16.1.2	Therapie	455	16.2.2	Diagnostik bei NIHF	463
			16.2.3	Therapie des NIHF	467
			16.3	Mirror-Syndrom (Ballantynes-Syndrom)	467
17	Kommunikation und Begleitung bei Pränataldiagnostik	470			
	<i>W. Lütje</i>				
Teil IIb: Invasive Diagnostik und Therapie in der Schwangerschaft		477			
18	Stellenwert der nicht invasiven und invasiven Diagnostik im Rahmen der Schwangerschaftsvorsorge	478			
	<i>C. Paringer und A. Scharf</i>				
18.1	Somatische Unversehrtheit	478	18.3	Intakte genetische Information	479
18.2	Ungestörte Stoffaustauschfunktion, ungestörte Plazentafunktion	478	18.3.1	Die 4 wichtigsten genetischen Störungen	479
18.2.1	Leistungsfähigkeit der nicht invasiven Überwachungsmethoden	478	18.3.2	Pränataldiagnostik	480
			18.3.3	Konzepte des nicht invasiven Screenings	480
			18.4	Stellenwert der Standardkonzepte	482

19	Amniozentese	484		
	<i>A.-S. Meyer und C. Mayer</i>			
19.1	Geschichtliches	484	19.5.2	Durchführung 501
19.2	Fragestellungen, Soziologie, Psychologie	484	19.6	Risiken, Komplikationen und Probleme . 502
19.3	Genetische Beratung	485	19.7	Zeitpunkt 502
19.4	Indikationen	485	19.8	Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH) 503
19.4.1	Indikationen mit genetischer Fragestellung	485	19.9	Sonderfall Mehrlinge 504
19.4.2	Indikationen mit nicht genetischer Fragestellung	488	19.10	Zusammenfassung 504
19.5	Technik	500		
19.5.1	Vorbereitungen	500		
20	Nabelschnurpunktion: Fetalblutentnahme und intrauterine Transfusion	510		
	<i>C. Mayer und A.-S. Meyer</i>			
20.1	Entwicklung und Rolle der Nabelschnurpunktion	510	20.5	Qualitätskontrolle des Blutes 517
20.1.1	Diagnostik und Therapie	510	20.5.1	Gängige Tests 517
20.1.2	Historische Entwicklung der fetalen Blutentnahme und -transfusion	511	20.6	Komplikationen 518
20.2	Indikationen zur fetalen Blutentnahme (Nabelschnurpunktion)	512	20.6.1	Mütterliche Komplikationen 518
20.2.1	Diagnostische Indikationen	512	20.6.2	Kindliche Komplikationen 518
20.2.2	Therapeutische Indikationen	514	20.7	Spezielle Vorgehensweisen 519
20.3	Kontraindikationen zur Nabelschnurpunktion	515	20.7.1	Vorgehensweise bei fetaler Anämie infolge Blutgruppeninkompatibilität 519
20.4	Technik der Nabelschnurpunktion	515	20.7.2	Vorgehensweise bei fetaler Anämie infolge Parvovirusinfektion 521
20.4.1	Vorbereitungen	515	20.7.3	Vorgehensweisen bei fetaler Alloimmunthrombopenie 521
20.4.2	Fetale Blutentnahme	516	20.8	Aussichten – Zusammenfassung 522
21	Pränatale Therapie	525		
	<i>C. Mayer und A.-S. Meyer</i>			
21.1	Risiken und Nutzen der fetalen invasiven Therapie	526	21.7	Amnionbandsyndrom 533
21.2	Intrauterine obstruktive Uropathie	526	21.8	Myelomeningozele/Spina bifida 534
21.3	Zwerchfellhernie	529	21.9	Hydrozephalus/Ventrikulomegalie 536
21.4	Hydrothorax	530	21.10	Steißbeinteratom 538
21.5	Fetale Ovarialzysten	532	21.11	Fetofetales Transfusionssyndrom 538
21.6	Fetale Herzfehlbildungen	532	21.12	Zusammenfassung und Ausblick 540
22	Chorionzotendiagnostik	543		
	<i>A.-S. Meyer und C. Mayer</i>			
22.1	Stellenwert von Chorionzottenbiopsie und Amniozentese	543	22.2	Indikationen 543

22.3 Technik	543	22.5 Kontraindikationen	546
22.3.1 Beratung und Vorbereitung	544	22.6 Diagnostische Sicherheit	547
22.3.2 Durchführung des Eingriffs	544	22.7 Chorionzotendiagnostik bei Mehrlingsschwangerschaften	548
22.4 Risiken	546		
23 Pränatale Untersuchungsmöglichkeiten an Fruchtwasser, extraembryonalen, embryonalen oder fetalen Geweben	550		
<i>I. Filges und P. Miny</i>			
23.1 Konventionelle Chromosomenuntersuchung	550	23.4 Komplikationen bei pränatalen Chromosomenuntersuchungen	555
23.1.1 Chromosomenuntersuchungen an Fruchtwasserzellen	550	23.4.1 Mütterliche Zellkontamination	556
23.1.2 Chromosomenuntersuchungen an Chorionzotten	552	23.4.2 Unzulängliche Chromosomenpräparation	556
23.1.3 Chromosomenuntersuchungen an fetalem Blut	553	23.4.3 In-vitro-Mutationen (Kulturartefakte; Pseudomosaikbefunde)	556
23.1.4 Chromosomenuntersuchungen an anderen Geweben	553	23.4.4 Unerkannte Zwillingschwangerschaften („vanishing twin“)	557
		23.4.5 Probenverwechslung	557
23.2 Neue molekulare Verfahren zur hochauflösenden Chromosomendiagnostik	553	23.5 Limitationen der pränatalen Chromosomendiagnostik	557
23.2.1 Grenzen der konventionellen Chromosomendiagnostik	553	23.5.1 Mosaikbefunde	557
23.2.2 Hochmolekulare Chromosomenuntersuchung mittels chipbasierter Verfahren	553	23.5.2 Uniparentale Disomie	561
23.3 Fetale DNA im mütterlichen Blut	555	23.6 Spezielle Untersuchungsmethoden	561
		23.6.1 Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH)	561
		23.6.2 Short Tandem Repeats (STR)	562
		23.7 Qualitätssicherung in der pränatalen Chromosomendiagnostik	563
24 Molekulargenetische Diagnostik in Deutschland, Österreich und der Schweiz	565		
<i>P. Miny und I. Filges</i>			
24.1 Bei welchen genetischen Erkrankungen sind molekulargenetische Untersuchungen möglich und sinnvoll?	566	24.3 Was ist bei der Veranlassung einer molekulargenetischen Diagnostik zu beachten?	567
24.2 Wo wird eine spezielle molekulargenetische Diagnostik durchgeführt?	566	24.4 Genetische Untersuchungen im Internet	567
25 Störungen der Morphogenese	569		
<i>P. Miny und I. Filges</i>			
25.1 Terminologie	569	25.3 Management	572
25.2 Ursachen	570		
Teil IIc: Weitere Einsatzmöglichkeiten der Sonografie in der Geburtshilfe	573		
26 Sonografie der Plazenta	574		
<i>S. Schott und U. Lattermann</i>			
26.1 Entwicklung und Anatomie der Plazenta	574	26.2 Plazentationsvarianten und -anomalien	578
26.1.1 Reifung der Plazenta	575		
26.1.2 Wachstum und Größe der Plazenta	577		
26.1.3 Lokalisation	577		

26.3	Abnorme Vaskularisation, Vaskularisationsstörungen	580	26.4	Tumoren der Plazenta	582
26.3.1	Plazentare Kavernen	580	26.4.1	Trophoblasterkrankungen	582
26.3.2	Plazentathrombosen	580	26.4.2	Andere Tumoren	583
26.3.3	Plazentainfarkte	581			
26.3.4	Hämatome	581			
27	Zervixdiagnostik mittels Abdominal-, Perineal- und Transvaginalsonografie	587			
	<i>K. Brouker</i>				
28	Fetale Wachstumsstörungen	590			
	<i>S. Gawlik und B. Schmeiser</i>				
28.1	Intrauterine Wachstumsretardierung (IUGR)	590	28.2	Makrosomie	594
28.1.1	Diagnostik	591	28.3	Diabetes mellitus	595
28.1.2	Klinisches Management	593	28.3.1	Geburtsplanung	596
29	Dopplersonografie in der Schwangerschaft	598			
	<i>S. Gawlik, B. Schmeiser und M. Gonser</i>				
29.1	Grundlagen	598	29.2.4	Arteria cerebri media	611
29.1.1	Dopplerformen	598	29.2.5	Aortenisthmus	613
29.1.2	Messtechnik	600	29.2.6	Arteria carotis interna	614
29.1.3	Signalanalyse	600	29.2.7	Arteria renalis	614
29.1.4	Fetoplazentare Zirkulation	602	29.2.8	Arteria hepatica	615
29.1.5	Indikationen für Dopplersonografie	603	29.3	Venöse Gefäße	616
29.1.6	Gefäßauswahl	603	29.3.1	Ductus venosus	616
29.2	Arterielle Gefäße	604	29.3.2	Vena umbilicalis	618
29.2.1	Arteria uterina	604	29.4	Klinischer Fall	618
29.2.2	Aorta	607			
29.2.3	Arteria umbilicalis	608			
30	Ultraschalldiagnostik im Wochenbett	623			
	<i>A. Szabo</i>				
30.1	Das Wochenbett	623	30.1.4	Perinealsonografie	628
30.1.1	Postpartale Blutungen	624	30.1.5	Lufteinschluss	629
30.1.2	Placenta accreta/increta/percreta	628	30.1.6	Ovarialvenenthrombose	630
30.1.3	Ultraschalluntersuchung der Brust	628			
31	Diagnostik von Nieren und Oberbauch in Gynäkologie und Geburtshilfe	631			
	<i>C. Domschke, A. Scharf und W. Swobodnik</i>				
31.1	Nephrosonografie	631	31.3	Biliäre Sonografie	641
31.1.1	Harnstauungsniere	631	31.3.1	Cholezystolithiasis	641
31.1.2	Nephrolithiasis	634	31.3.2	Differenzierung des Ikterus	642
31.1.3	Größenveränderungen der Nieren	634	31.3.3	Cholezystitis	643
31.1.4	Fokale Nierenläsionen	635	31.3.4	Gallenblasenkarzinom	643
31.2	Hepatologische Sonografie	636	31.4	Pankreassonografie	644
31.2.1	Lebermetastasen	636	31.4.1	Generalisierte Parenchymerkrankungen	644
31.2.2	Benigne Lebertumoren	638	31.4.2	Fokale Organveränderungen	644
31.2.3	Generalisierter Leberparenchymschaden	641	31.4.3	Milzsonografie	644

Teil III: Gynäkologie	647
32 Normale Anatomie des inneren Genitales	648
<i>M. Eichbaum, O. Friedrich, K. Schäfer, J. Thum und M. Wallwiener</i>	
32.1 Größe, Begrenzung und Struktur	648
Teil IIIa: Sonografie des inneren Genitales	653
33 Tumoren des Uterus	654
<i>M. Eichbaum, A.-S. Meyer, J. Rom, P. Baier, L. Küffner und C. Sohn</i>	
33.1 Myome	654
33.2 Maligne myometriale Tumoren des Corpus uteri	658
33.3 Tumoren der Zervix	659
33.4 Ultraschall – ein beschreibendes Diagnostikum	660
34 Tumoren der Adnexe	662
<i>J. Rom, M. Eichbaum, M. Wallwiener, K. Schäfer, J. Thum und O. Friedrich</i>	
34.1 Zystische Befunde	662
34.1.1 Einfache Ovarialzyste	662
34.1.2 Multizystische Befunde	662
34.2 Zystisch-solide Ovarialtumore	664
34.2.1 Benigne Befunde	664
34.2.2 Maligne Befunde	669
35 Patientenzentrierte Kommunikation in der gynäkologischen Onkologie	673
<i>S. Ditz</i>	
35.1 Patientenzentrierte Kommunikation	673
35.1.1 Verstehenfördernde Gesprächsgestaltung	673
35.1.2 WWSZ-Technik	674
35.2 Umgang mit Emotionen	675
35.2.1 NURSE-Modell	676
35.3 Beziehungsgestaltung	676
35.4 Überbringen schlechter Nachrichten	677
35.4.1 SPIKES – 6 Schritte beim Überbringen schlechter Nachrichten	677
35.5 Partizipative Entscheidungsfindung (PEF)	679
35.6 Fazit	680
36 Endometriumdiagnostik	681
<i>M. Eichbaum, J. Rom, M. Wallwiener, J. Thum und K. Schäfer</i>	
36.1 Endometriumatrophie	681
36.2 Endometriumhyperplasie	681
36.3 Endometriumpolyp	682
36.4 Endometrium unter Gabe von Tamoxifen	682
36.5 Endometriumkarzinom	682
36.5.1 Sonografie	682
36.5.2 Neuere Methoden	685
37 Intrauterinpressare	687
<i>M. Wallwiener, O. Friedrich, K. Schäfer, J. Thum, M. Eichbaum und J. Rom</i>	
37.1 Sonografische Lagebeurteilung	688
37.2 Intrauterinpressar und Schwangerschaft	690
38 Stellenwert der Sonografie in der Reproduktionsmedizin	692
<i>M. Goeckenjan, A. Germeyer und B. Toth</i>	
38.1 Diagnostik bei unerfülltem Kinderwunsch	692
38.1.1 Funktionsdiagnostik des weiblichen Zyklus	692
38.1.2 Ovarielle Faktoren	694
38.1.3 Uterine Fehlbildungen	695
38.1.4 Uterus myomatosus	695
38.1.5 Endometriale Kontur- und Texturstörungen	696
38.1.6 Tubare Sterilität	697
38.1.7 Ultraschall-Hysterosalpingografie mit Kontrastmittel	698

38.2	Sonografie während der IVF/ICSI-Behandlung	699	38.3	Neue Ansätze der sonografischen Überwachung bei weiblicher Sterilität . . .	699
39	Sonografie in der Urogynäkologie	702			
	<i>K. Broucker</i>				
39.1	Technik, Methoden, Parameter	702	39.2	Darstellung von alloplastischem Material	706
39.1.1	Technik	702			
39.1.2	Methoden und Messparameter	703	39.3	3-D-Sonografie	706
Teil IIIb: Mammasonografie			709		
40	Grundlagen und Indikationen der Mammasonografie	710			
	<i>M. Golatta, A. Harcos, H. Junkermann und J. Heil</i>				
40.1	Technische Grundlagen der Mammasonografie	710	40.3.1	Veränderungen der Brust im Laufe des Lebens	713
			40.3.2	Einfluss von Medikamenten	714
40.2	Praktische Durchführung der Mammasonografie sowie standardisierte Befunddokumentation	712	40.4	Mammasonografie in der Vorsorge und Abklärung unklarer Befunde	714
			40.4.1	Indikationen	715
40.3	Normale Sonoanatomie der Brust	712	40.5	Mammasonografie in der Nachsorge . . .	716
41	Sonografische Beurteilungskriterien der Mamma	718			
	<i>M. Golatta, A. Harcos, H. Junkermann und J. Heil</i>				
41.1	Herdbefunde	718	41.2	Befunddokumentation	720
42	Sonografisch geführte, minimalinvasive Mammadiagnostik	722			
	<i>M. Golatta, A. Harcos, H. Junkermann und J. Heil</i>				
42.1	Stanzbiopsie	722	42.3	Feinnadelpunktion	726
42.2	Vakuumbiopsie	726			
43	Benigne Befunde in der Mammasonografie	728			
	<i>M. Golatta, A. Harcos, H. Junkermann und J. Heil</i>				
43.1	Zysten	728	43.6	Mastitis-Abszess	731
43.2	Fibroadenom	729	43.7	Mastopathie	732
43.3	Lipom	730	43.8	Narbenfibrose	732
43.4	Hamartom	730	43.9	Spezialfälle	734
43.5	Hämatom und Serom	730			
44	Sonografie des Mammakarzinoms	737			
	<i>F. Schütz, M. Golatta, A. Harcos, H. Junkermann und J. Heil</i>				
44.1	Epidemiologie und Pathologie	737	44.3	Verlaufsbeobachtung unter neoadjuvanter systemischer Therapie	742
44.2	Diagnostik	739	44.4	Grundsätzliches zur Mammasonografie .	742
44.2.1	Indikationen zur Mammasonografie	739			
44.2.2	Sonografisch typische Mammakarzinome .	740	44.5	Therapie des Mammakarzinoms	742
44.2.3	Sonografisch atypische Mammakarzinome .	741			

45	Sonografie der Lymphabflusswege	745
	<i>H. Junkermann, M. Golatta, A. Harcos und J. Heil</i>	
45.1	Bedeutung der Axillasonografie in der Diagnostik von Lymphknotenmetastasen	745
45.2	Sonografisch geführte minimalinvasive Diagnostik der Axilla	747
46	Zusatztechniken der Mammasonografie	750
	<i>M. Golatta, A. Harcos, H. Junkermann und J. Heil</i>	
46.1	Dopplersonografie	750
46.2	3- und 4-dimensionale Sonografie	751
46.3	Automatisierter Brustvolumenscanner (ABVS)	752
46.4	Elastografie	754
Teil IIIc: Pädiatrische Gynäkologie		757
47	Sonografie in der pädiatrischen Gynäkologie	758
	<i>A. Szabo</i>	
47.1	Normale Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane	759
47.2	Pädiatrisch-gynäkologische Sonografie	760
47.2.1	Vagina	760
47.2.2	Uterus	762
47.2.3	Eileiter	764
47.2.4	Müller-Gang-Anomalien	764
47.2.5	Ovarien	766
47.2.6	Beurteilung des hormonellen Status	770
47.2.7	Pubertas praecox	770
47.2.8	Geschlechtsambiguität	770
47.2.9	Unterbauchschmerzen	772
47.2.10	Kindliche und jugendliche Brust	775
Sachverzeichnis		778