

Inhaltsverzeichnis

I	Ultraschall in Pränatalmedizin und Geburtshilfe	
1	Basis der Ultraschalluntersuchung	5
	<i>Jörn Siemer</i>	
1.1	Einführung	6
1.2	Biometrie im I. Trimenon	6
1.3	Biometrie im II. und III. Trimenon	8
1.4	Fetale Gewichtsschätzung	10
1.5	Fruchtwassermenge	14
1.6	Plazenta und Nabelschnur	17
	Literatur.....	19
2	Sonographie der Frühschwangerschaft und Sonoembryologie	23
	<i>Rabih Chaoui und Harm-Gerd Karl Blaas</i>	
2.1	Einführung	25
2.2	Indikationen und Ziele der Sonographie in der Frühschwangerschaft	25
2.3	Altersangabe	25
2.4	Untersuchungstechnik	27
2.5	Chronologie der embryonalen Entwicklung mit Ultraschall	29
2.6	Biometrie des Embryos	34
2.7	Sonoembryologie von Woche zu Woche (4–11 SSW)	37
2.8	Mehrlinge	50
2.9	Embryonale Fehlbildungen und verdickte Nackentransparenz	50
	Literatur.....	56
3	Gestörte Entwicklung im I. Trimester	59
	<i>Gottfried Hasenöhl, Horst Steiner und Harm-Gerd Karl Blaas</i>	
3.1	Allgemeine Aspekte der gestörten Frühschwangerschaft	60
3.2	Abortus imminens, incompletus und „missed abortion“	60
3.3	Blasenmole	64
3.4	Ektope Schwangerschaft	64
3.5	Schwangerschaft bei Uterusanomalien	73
3.6	Schwangerschaft und Uterus myomatosus	73
3.7	Adnextumoren in der Schwangerschaft	73
3.8	Schwangerschaft und IUD	74
	Literatur.....	75
4	Ersttrimesterultraschall	77
	<i>Markus Hoopmann und Karl-Oliver Kagan</i>	
4.1	Einleitung	78
4.2	Normalbefund	78
4.3	Normvarianten und Borderlinebefunde	85
4.4	Pathologie	85
4.5	Ergänzende Abklärung, Differenzialdiagnosen und Verbindung zu Syndromen	93
4.6	Klinische Konsequenzen und Management, interdisziplinäre Konsile	94
4.7	Zusammenfassung	94
	Literatur.....	94
5	Ersttrimesterscreening	97
	<i>Karl-Oliver Kagan, Harald Abele und Markus Hoopmann</i>	
5.1	Screening auf Chromosomenstörungen	98
5.2	Screening auf Präeklampsie	120

X	Inhaltsverzeichnis	
5.3	Screening auf Herzfehler	123
5.4	Weitere Screeningansätze	124
	Literatur	124
6	Gehirn und Wirbelsäule	127
	<i>Anna Dückelmann und Karim D. Kalache</i>	
6.1	Fehlbildungen des Gehirns	128
6.2	Fehlbildungen des Rückenmarks und der Wirbelsäule	145
	Literatur	153
7	Gesicht und Hals	159
	<i>Kai-Sven Heling und Holger Lebek</i>	
7.1	Normalbefund	160
7.2	Pathologie	171
	Literatur	196
8	Herz	199
	<i>Christoph Berg, Rabih Chaoui und Ulrich Gembruch</i>	
8.1	Einführung	201
8.2	Untersuchung des unauffälligen fetalen Herzens: Untersuchungstechnik und Indikationen	201
8.3	Shuntvitien	218
8.4	Konotrunkale Anomalien	224
8.5	Linksherzvitien	233
8.6	Aortenbogenanomalien	241
8.7	Rechtsherzvitien	250
8.8	Lageanomalien und Heterotaxiesyndrome	259
8.9	Fehlbildungen der präkardialen Venen	264
8.10	Fetale Herzrhythmusstörungen	273
	Literatur	287
9	Thorax	297
	<i>Annegret Geipel und Kurt Hecher</i>	
9.1	Normale Anatomie	298
9.2	Agenesie und Hypoplasie der Lunge	298
9.3	Fetaler Pleuraerguss, Hydrothorax	301
9.4	Kongenitale pulmonale Atemwegsmalformation (CPAM)	304
9.5	Bronchopulmonale Sequestration	307
9.6	Fetale Larynxatresie, „congenital high airway obstruction syndrome“	310
9.7	Seltene Fehlbildungen	311
9.8	Fetale Zwerchfellhernie	312
9.9	Cantrell-Pentalogie	318
	Literatur	318
10	Gastrointestinaltrakt und Bauchdecke	323
	<i>Wolfgang Arzt, Corinna Simonini und Horst Steiner</i>	
10.1	Normalbefunde	324
10.2	Normvarianten und Borderline-Befunde	326
10.3	Pathologie	328
10.4	Ergänzende Abklärung, Differenzialdiagnosen	338
10.5	Klinische Konsequenzen und Management, interdisziplinäre Konsile	339
10.6	Fazit	341
	Literatur	341

11	Niere und Urogenitaltrakt	345
	<i>Ulrich Gembruch und Brigitte Strizek</i>	
11.1	Einleitung	347
11.2	Normalbefunde und Normvarianten	347
11.3	Renale Dysplasie	355
11.4	Nierenagenesie	359
11.5	Multizystische dysplastische Niere	362
11.6	Isolierte Nierenzyste	364
11.7	Hydronephrose	364
11.8	Ureterozele	379
11.9	Ektope Nieren	379
11.10	Hufeisenniere	379
11.11	Doppelnieren	380
11.12	Polyzystische Nierenerkrankung und andere zystische bilaterale Nierenerkrankungen	381
11.13	Weitere fetale Erkrankungen mit hyperechogenen Nieren	389
11.14	Nierenveränderungen bei Störungen des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems ...	392
11.15	Nierenvenenthrombose	394
11.16	Mesoblastisches Nephrom und Wilms-Tumor	394
11.17	Komplexe urogenitale und anorektale Malformationen	396
11.18	Urachusanomalien und Allantoiszyste	403
11.19	Ovarialzysten	405
11.20	Anomalien im Bereich des Skrotums	406
11.21	Störungen der Geschlechtsentwicklung – intersexuelles Genitale und Hypospadie ...	407
11.22	Nebennierenblutung	415
11.23	Neuroblastom	415
	Literatur.....	417
12	Skelettsystem	425
	<i>Thomas Schramm</i>	
12.1	Normalbefunde	426
12.2	Pathologische Befunde	433
	Literatur.....	473
13	Fetale Tumoren	475
	<i>Annegret Geipel</i>	
13.1	Einführung	476
13.2	Zentrales Nervensystem	477
13.3	Kopf und Hals	478
13.4	Thorax und Herz	479
13.5	Abdomen	483
13.6	Zystische Tumoren	486
13.7	Extremitäten	488
13.8	Steißbein	490
	Literatur.....	492
14	Pathologische Plazenta und Nabelschnur	495
	<i>Dagmar Wertaschnigg und Wolfgang Henrich</i>	
14.1	Einleitung	496
14.2	Plazentasitz	496
14.3	Plazentagröße und -dicke, Volumen, Wachstum	501
14.4	Durchblutung, Blutversorgung	502
14.5	Plazentaform	504
14.6	Plazentatumoren	505
14.7	Implantationsstörungen der Plazenta: Placenta accreta, increta, percreta	507
14.8	Pathologien des Nabelschnuransatzes: Insertio velamentosa und Vasa praevia	519
14.9	Fazit	524
	Literatur.....	524

15	Dopplersonographie in der Geburtshilfe	529
	<i>Horst Steiner und Tobias Jüger</i>	
15.1	Einleitung	530
15.2	Technische Grundlagen	530
15.3	Gefäßcharakteristik und typische Flussmuster	539
15.4	Indikationen zur Dopplersonographie	542
15.5	Sicherheitshinweise	544
	Literatur	545
16	Dreidimensionale Ultraschalldiagnostik in der Geburtshilfe	547
	<i>Rabih Chaoui und Kai-Sven Heling</i>	
16.1	Einleitung	548
16.2	Grundlagen der 3D- und 4D-Ultraschalluntersuchung	548
16.3	3D-Sonographie bei klinischen Fragestellungen	560
16.4	Schlussfolgerungen	574
	Literatur	575
17	Fetale Magnetresonanztomographie	577
	<i>Manuela Tavares de Sousa und Jochen Herrmann</i>	
17.1	Einleitung	579
17.2	Sicherheitsaspekte der fetalen MRT	579
17.3	Durchführung einer fetalen MRT-Untersuchung	580
17.4	Zentrales Nervensystem	581
17.5	Herz	600
17.6	Thorax	601
17.7	Abdomen	602
17.8	Urogenitaltrakt	604
17.9	CMV-Infektion	605
17.10	Plazentaanomalien	606
17.11	Neue Techniken der MRT	607
	Literatur	608
18	Schwierigkeiten der pränatalen Diagnostik und fetalen Überwachung bei maternaler Adipositas	615
	<i>Ulrich Gembruch</i>	
18.1	Einleitung	616
18.2	Probleme des Ultraschalls und anderer pränataldiagnostischer Verfahren bei maternaler Adipositas	617
	Literatur	622
19	Prädiktiver Ultraschall, Screening und Vorhersage für Präeklampsie und fetale Wachstumsrestriktion im II. und III. Trimester	625
	<i>Stefan Verlohren, Arne Willruth und Ulrich Gembruch</i>	
19.1	Einleitung	626
19.2	Definition und diagnostische Kriterien	629
19.3	Angiogene und antiangiogene Faktoren – Bedeutung für Prädiktion und Diagnostik der Präeklampsie	632
19.4	Methodik, physiologische und pathologische Dopplerflussprofile der Aa. uterinae ...	634
19.5	Andere sonographische Screeningverfahren	636
19.6	Screening auf Präeklampsie durch Kombination angiogener Faktoren und Dopplersonographie	637
19.7	Mehrlingsschwangerschaften	638
19.8	Klinische Konsequenzen und Management, Ansätze zur Prävention	640
	Literatur	641

20	Geburtshilfliche Zervixsonographie und Diagnostik der drohenden Frühgeburt	647
	<i>Bettina Hollwitz</i>	
20.1	Einführung und historische Entwicklung der Methode	648
20.2	Technik	648
20.3	Interpretation der Ergebnisse	651
20.4	Therapeutische Implikationen	655
20.5	Fibronektintest und andere Marker aus zervikovaginalem Sekret	662
	Literatur.....	663
21	Mehrlingsschwangerschaft	671
	<i>Werner Diehl, Christian Bamberg und Kurt Hecher</i>	
21.1	Einleitung	672
21.2	Zygotität, Chorionizität und Amnionizität	672
21.3	Nackentransparenz bei Mehrlingen, Ersttrimesterscreening und Monochorialität	673
21.4	Chorionizität und allgemeine und spezielle Risiken bei Mehrlingen.....	676
21.5	Monochoriale Gemini und deren spezifischen Komplikationen.....	677
21.6	Monoamniale Gemini	692
21.7	Höhergradige Mehrlinge	694
21.8	Zusammenfassung	696
	Literatur.....	696
22	Fetale Wachstumsrestriktion	701
	<i>Ahmed Baschat</i>	
22.1	Einleitung	702
22.2	Regulierung des fetalen Wachstums	702
22.3	Definition.....	703
22.4	Ursachen der fetalen Wachstumsrestriktion	703
22.5	Klinischer Verlauf bei Früh- und Spätformen der FGR.....	710
22.6	Auswirkung der plazentaren Dysfunktion auf andere Organsysteme.....	711
22.7	Diagnostik.....	711
22.8	Beurteilung des fetalen Wohlbefindens	714
22.9	Management	716
22.10	Outcome.....	719
	Literatur.....	720
23	Large-for-gestational-age-Feten	727
	<i>Ralf L. Schild</i>	
23.1	Einleitung	728
23.2	Diagnose	728
23.3	Ergänzende Abklärung	732
23.4	Klinische Konsequenzen und Management	732
23.5	Zusammenfassung	734
	Literatur.....	735
24	Ultraschall bei Terminüberschreitung und Übertragung	737
	<i>Andrea Kempe und Ulrich Gembruch</i>	
24.1	Einleitung	738
24.2	Definition.....	739
24.3	Ätiologie und Pathogenese	740
24.4	Klinische Konsequenzen und Management	741
24.5	Zusammenfassung	748
	Literatur.....	748

25	Hydrops fetalis und fetale Anämie	753
	<i>Ulrich Gembruch</i>	
25.1	Nichtimmunologisch bedingter Hydrops fetalis (NIHF)	754
25.2	Fetale Anämie	778
	Literatur.....	794
26	Fetale Thrombozytopenie	801
	<i>Ulrich Gembruch</i>	
26.1	Autoimmunthrombozytopenie	802
26.2	Fetale und neonatale Alloimmunthrombozytopenie (FNAIT)	803
	Literatur.....	811
27	Chromosomale und nicht chromosomale Fehlbildungssyndrome	815
	<i>Sevgi Tercanli, Isabel Filges, Peter Miny, Heiko M. Reutter und Ulrich Gembruch</i>	
27.1	Einleitung	816
27.2	Chromosomale Fehlbildungssyndrome	817
27.3	Nichtchromosomale Syndrome	832
	Literatur.....	847
28	Fetale Infektionen	851
	<i>Anke Diemert, Martin Enders und Matthias Meyer-Wittkopf</i>	
28.1	Einleitung	853
28.2	Parvovirus-B19-Infektion	855
28.3	Zytomegalie	858
28.4	Toxoplasmose	862
28.5	Röteln	865
28.6	Windpocken (Varizellen)	867
28.7	Zikavirus	869
	Literatur.....	873
29	Invasive Pränataldiagnostik	879
	<i>Annegret Geipel</i>	
29.1	Einleitung	880
29.2	Indikationen zur invasiven Diagnostik	880
29.3	Amniozentese	881
29.4	Chorionzottenbiopsie	883
29.5	Invasive Pränataldiagnostik bei Mehrlingen	884
29.6	Kordozentese	886
29.7	Gendiagnostikgesetz	887
	Literatur.....	888
30	Intrauterine Chirurgie	891
	<i>Christian Bamberg und Kurt Hecher</i>	
30.1	Einleitung	892
30.2	Ethische Aspekte	892
30.3	Lasertherapie beim Zwillingstransfusionssyndrom	893
30.4	Twin-reversed-arterial-perfusion-Sequenz	894
30.5	Intrauteriner Verschluss der Spina bifida aperta	894
30.6	Zwerchfelldefekt	896
30.7	Fetale Tumoren	896
30.8	Infravesikale obstruktive Uropathien	898
	Literatur.....	899

31	Genetik und genetische Untersuchungsmethoden	901
	<i>Rixa Woitschach, Karsten R. Held und Christian Kubisch</i>	
31.1	Einleitung	902
31.2	Zytogenetik	904
31.3	Molekulare Genetik	917
	Literatur	924
32	Intrapartaler Ultraschall	925
	<i>Boris Tutschek, Christian Bamberg und Wolfgang Henrich</i>	
32.1	Einleitung	926
32.2	Fetale Lage und Größe, Mehrlinge und Zervix	928
32.3	Myome und Geburtskanal	928
32.4	Plazentalage, -haftfläche, vorzeitige Plazentalösung	930
32.5	Fruchtwasser	934
32.6	Uteruswanddicke, Dehiszenz und Uterusruptur	935
32.7	Fetale Zustandsbeurteilung sub partu	942
32.8	Nabelschnur	944
32.9	Insertio velamentosa und Vasa praevia	944
32.10	Geburtsmechanik und Geburtsfortschritt	952
	Literatur	960
33	Postpartaler Ultraschall	963
	<i>Wolfgang Henrich und Boris Tutschek</i>	
33.1	Einleitung	964
33.2	Plazentarperiode	964
33.3	Postpartale Blutungen	967
33.4	Doppleruntersuchungen in der Plazentarperiode	972
33.5	Wochenbett	973
33.6	Beckenboden nach der Geburt	980
	Literatur	981
II	Gynäkologischer Ultraschall	
34	Uterus	985
	<i>Markus Hoopmann, Werner Dürr, Thierry Van den Bosch und Dirk Timmerman</i>	
34.1	Einleitung	986
34.2	Normalbefund	986
34.3	Pathologie	989
34.4	Kontrastmittelsonographie als ergänzende Abklärungsmethode	1004
34.5	Fazit	1009
	Literatur	1009
35	Adnexe	1013
	<i>Ute Germer und Markus Hoopmann</i>	
35.1	Einleitung	1015
35.2	Gynäkologische Sonographie	1015
35.3	Dignitätseinschätzung von Adnexläsionen	1020
35.4	Sonomorphologische Kriterien verschiedener Tumorentitäten	1032
35.5	Dopplerultraschall	1036
35.6	3D-Ultraschall	1038
35.7	Ultraschall als Screeningmethode für das Ovarialkarzinom	1038
35.8	Ultraschall als Stagingmethode beim Ovarialkarzinom	1043
35.9	Untersuchungsmethode für das Staging beim Ovarialkarzinom	1044
	Literatur	1045

36	Ultraschall des Beckenbodens	1051
	<i>Hans-Peter Dietz</i>	
36.1	Einleitung	1053
36.2	Prinzipien des Beckenbodenultraschalls	1053
36.3	Methodik	1054
36.4	3D- und 4D-Ultraschall	1055
36.5	Funktionelle Beurteilung	1056
36.6	Vorderes Kompartiment.....	1057
36.7	Zentrales Kompartiment	1066
36.8	Posteriores Kompartiment	1067
36.9	Der Beckenboden: Levatormuskel und Levatorhiatus.....	1071
36.10	Klinische Bedeutung	1075
36.11	Konsequenzen für die Prolapschirurgie	1076
36.12	Konsequenzen für die Geburtshilfe	1077
36.13	Zusammenfassung	1077
	Literatur.....	1078
37	Reproduktionsmedizin	1085
	<i>Dietmar Spitzer, Maximillian Murtinger und Maximilian Schuff</i>	
37.1	Einführung	1086
37.2	Beurteilung des Uterus bei der Kinderwunschpatientin	1086
37.3	Flüssigkeit im Cavum uteri – Serometra	1089
37.4	Normaler Zyklus im Ultraschall.....	1090
37.5	Dopplerultraschall des Uterus.....	1090
37.6	Polyzystisches Ovarialsyndrom und „PCO-like morphology“	1092
37.7	Dopplerultraschall des Ovars.....	1093
37.8	Luteinisierte, nichtruptierte Follikel (LUF)	1094
37.9	Hysterocontrastsonographie (HyCoSo)	1095
37.10	Ultraschall des Stimulationszyklus für die assistierte Reproduktion (IVF/ICSI).....	1095
37.11	Ultraschall bei der Follikelpunktion	1098
37.12	Ultraschall beim ovariellen Hyperstimulationssyndrom (OHSS)	1098
37.13	Embryotransfer.....	1099
37.14	Zusammenfassung und Ausblick	1100
	Literatur.....	1100
38	Mammasonographie	1103
	<i>Bernhard-Joachim Hackelöer, Hans Heino Hille und André Farrokh</i>	
38.1	Geschichte.....	1105
38.2	Die Mammasonographie im Vergleich der bildgebenden Methoden	1106
38.3	Befundung in der Mammasonographie	1110
38.4	Sonographische Differenzialdiagnose	1114
38.5	Kategorie 5: Mammakarzinom	1122
38.6	Duktales Carcinoma in situ (DCIS) und „non-mass lesions“ (NML).....	1134
38.7	Mammasonographie in der Schwangerschaft und Stillzeit	1138
38.8	Mastitis und inflammatorisches Mammakarzinom (IBC)	1141
38.9	Sonographie in der Tumornachsorge	1144
38.10	Mammasonographie beim Mann.....	1147
38.11	Sonographie und Stanzbiopsie.....	1148
38.12	3/4D-Mammasonographie	1151
38.13	Elastographie.....	1154
38.14	Automatischer 3D-Scanner (ABVS oder ABUS)	1158
38.15	Intraoperative Mammasonographie	1159
38.16	Screening auf Brustkrebs mit Ultraschall.....	1161
38.17	Der diagnostische Prozess in der Mammasonographie	1163
	Literatur.....	1164

39	Point-of-Care-Ultraschall in Geburtshilfe und Gynäkologie	1169
	<i>Florian Recker</i>	
39.1	Was ist Point-of-Care-Ultraschall?	1170
39.2	Anwendungen von POCUS	1171
39.3	Indikationen für POCUS in der Geburtshilfe	1172
39.4	Indikationen für POCUS in der Gynäkologie	1176
39.5	Applikationen von OB&GYN-POCUS in der Notfallmedizin	1179
39.6	Anwendungsgebiete der OBGYN POCUS aus Sicht der Anästhesie	1179
39.7	Anwendungen von POCUS in sonstigen klinischen Situationen	1180
39.8	Ausbildung von POCUS in der Gynäkologie und Geburtshilfe	1180
39.9	Anwendung von POCUS durch nicht-ärztliches Personal	1180
39.10	Limitation von POCUS	1181
	Literatur.....	1181
40	Künstliche (Artifizielle) Intelligenz (KI oder AI) im Ultraschall	1183
	<i>Jan Weichert und Christian Kollmann</i>	
40.1	Aufbau einer KI: maschinelles (ML) und tiefes Lernen (DL)	1184
40.2	Beispiele für KI-Anwendungen (Auswahl einiger praxisrelevanter und zugelassener Funktionen)	1187
	Literatur.....	1192
	Serviceteil	
	Stichwortverzeichnis	1196