

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
	<i>Sebastian Kluge</i>	
<b>2</b>	<b>Technische Grundlagen</b> .....	<b>3</b>
	<i>Bernhard Gaßmann</i>	
2.1	Einleitung .....	4
2.2	Physikalische Voraussetzungen .....	4
2.2.1	Longitudinal- oder Kompressions-, Transversal- oder Scherwellen .....	5
2.2.2	Schallausbreitung .....	6
2.2.3	Harmonic Imaging .....	10
2.3	Apparative Voraussetzungen .....	13
2.3.1	Piezoeffekt .....	13
2.3.2	Bildentstehung .....	13
2.3.3	Bild- und Pulswiederholfrequenz, Bildfeldtiefe und Linienanzahl .....	15
2.3.4	Schallkopf .....	15
2.3.5	Bildverarbeitung .....	17
2.3.6	Doppler-Sonografie .....	19
2.3.7	Kontrastmittel .....	19
2.4	Phänomene und Artefakte .....	19
	Literatur .....	25
<b>3</b>	<b>Untersuchungsgrundlagen</b> .....	<b>27</b>
	<i>Bernhard Gaßmann</i>	
3.1	Apparative Voraussetzungen .....	28
3.2	Geräteeinstellungen .....	28
3.2.1	B-Bild .....	28
3.2.2	Spektral- und Farb-Doppler .....	30
3.3	Patientenlagerung .....	31
3.4	Dokumentation .....	31
3.5	Abbildungsgüte moderner Ultraschallgeräte mit hochfrequenten Schallwandlern .....	33
	Literatur .....	34
<b>4</b>	<b>Sonografie des normalen Gewebes</b> .....	<b>35</b>
	<i>Andrea Roskopf, Christian Pfirrmann</i>	
4.1	Strukturelle Sonografie .....	36
4.1.1	Einleitung .....	36
4.1.2	Haut und Subkutangewebe .....	36
4.1.3	Muskulatur und Sehnen .....	36
4.1.4	Nerven und Gefäße .....	38
4.1.5	Knochen und Gelenke .....	39
4.2	Sonografische Anatomie der Hand .....	41
4.2.1	Einleitung .....	41
4.2.2	Handgelenk .....	41
4.2.3	Distaler Unterarm .....	56
4.2.4	Faszienlogen der Hand .....	56
4.2.5	Finger .....	60
	Literatur .....	64

<b>5</b>	<b>Sonografie des entzündlich, degenerativ und kompressiv veränderten Gewebes . . .</b>	<b>67</b>
	<i>Bettina Juon, Esther Vögelin, Andreas Schweizer, Sebastian Kluge</i>	
<b>5.1</b>	<b>Haut und Subkutangewebe . . . . .</b>	<b>68</b>
5.1.1	Einleitung . . . . .	68
5.1.2	Morbus Dupuytren . . . . .	68
5.1.3	Weichteilverkalkungen . . . . .	69
<b>5.2</b>	<b>Muskulatur und Sehnen . . . . .</b>	<b>72</b>
5.2.1	Einleitung . . . . .	72
5.2.2	Dynamische Untersuchung . . . . .	72
5.2.3	Handgelenk . . . . .	73
5.2.4	Finger . . . . .	81
<b>5.3</b>	<b>Nerven . . . . .</b>	<b>85</b>
5.3.1	Einleitung . . . . .	85
5.3.2	Kompressionsneuropathien des Nervus medianus . . . . .	87
5.3.3	Kompressionsneuropathien des Nervus ulnaris . . . . .	96
5.3.4	Kompressionsneuropathien des Nervus radialis . . . . .	98
5.3.5	Andere Kompressionsneuropathien . . . . .	101
<b>5.4</b>	<b>Knochengewebe . . . . .</b>	<b>101</b>
5.4.1	Stellenwert der Sonografie . . . . .	101
5.4.2	Grundlagen der Sonografie . . . . .	102
5.4.3	Relevante Knochen- und Periostveränderungen . . . . .	102
<b>5.5</b>	<b>Kapsel- und Gelenkveränderungen . . . . .</b>	<b>108</b>
5.5.1	Einleitung . . . . .	108
5.5.2	Gelenkinfekte . . . . .	108
5.5.3	Synovitiden . . . . .	108
5.5.4	Ganglien . . . . .	114
5.5.5	Arthrotische Veränderungen . . . . .	122
5.5.6	Kristallarthropathien . . . . .	123
5.5.7	Rheumatoide Arthritis . . . . .	126
5.5.8	Kollagenosen und andere Krankheitsursachen . . . . .	128
	<b>Literatur . . . . .</b>	<b>129</b>
<b>6</b>	<b>Sonografie des traumatisch veränderten Gewebes . . . . .</b>	<b>135</b>
	<i>Bettina Juon, Esther Vögelin, Andreas Schweizer, Sebastian Kluge</i>	
<b>6.1</b>	<b>Haut und Subkutangewebe . . . . .</b>	<b>137</b>
6.1.1	Einleitung . . . . .	137
6.1.2	Epidermoidzysten und Atherome . . . . .	137
6.1.3	Fremdkörper . . . . .	137
6.1.4	Narben und Hauttransplantate . . . . .	139
6.1.5	Pyogene Granulome . . . . .	139
6.1.6	Subkutane Entzündungen . . . . .	141
<b>6.2</b>	<b>Muskulatur und Sehnen . . . . .</b>	<b>145</b>
6.2.1	Einleitung . . . . .	145
6.2.2	Dynamische Untersuchung . . . . .	145
6.2.3	Verletzungen der Beugesehnen . . . . .	146
6.2.4	Verletzungen der Strecksehnen . . . . .	151
6.2.5	Verletzungen der intrinsischen und extrinsischen Muskulatur . . . . .	155
<b>6.3</b>	<b>Nervengewebe . . . . .</b>	<b>157</b>
6.3.1	Einleitung . . . . .	157
6.3.2	Klinische Aspekte . . . . .	157
6.3.3	Einteilung von Nervenverletzungen . . . . .	158
6.3.4	Indikationen zur Sonografie . . . . .	158

6.3.5	Sonografische Kriterien . . . . .	160
6.3.6	Sonografische Untersuchungstechnik . . . . .	162
6.3.7	Grenzen der sonografischen Diagnostik . . . . .	163
6.4	<b>Knochengewebe</b> . . . . .	163
6.4.1	Einleitung . . . . .	163
6.4.2	Grundlagen der Sonografie traumatischer Knochenveränderungen . . . . .	163
6.4.3	Knöcherne Veränderungen am Handgelenk . . . . .	166
6.4.4	Knöcherne Veränderungen an der Mittelhand . . . . .	168
6.4.5	Langfinger . . . . .	172
6.4.6	Frakturheilung . . . . .	173
6.5	<b>Kapsel- und Gelenkveränderungen</b> . . . . .	174
6.5.1	Einleitung . . . . .	174
6.5.2	Handgelenk . . . . .	174
6.5.3	Distales Radioulnar- und Ulnokarpalgelenk . . . . .	178
6.5.4	Fingergrundgelenk . . . . .	183
6.5.5	Fingermittelgelenk . . . . .	189
6.5.6	Fingerendgelenk . . . . .	192
	<b>Literatur</b> . . . . .	192
<b>7</b>	<b>Sonografie neoplastischer Veränderungen</b> . . . . .	195
	<i>Bettina Juon, Esther Vögelin</i>	
7.1	<b>Haut und Subkutangewebe</b> . . . . .	196
7.1.1	Keratoakanthome . . . . .	196
7.1.2	Lipome . . . . .	196
7.1.3	Pilomatrikome . . . . .	197
7.2	<b>Muskulatur und Sehnengewebe</b> . . . . .	197
7.2.1	Sehnenscheidenfibrome . . . . .	197
7.2.2	Riesenzelltumoren und pigmentierte villonoduläre Synovitis . . . . .	198
7.2.3	Noduläre Faszitis . . . . .	199
7.2.4	Chondrome und synoviale Chondromatose . . . . .	201
7.3	<b>Nerven und Gefäße</b> . . . . .	202
7.3.1	Schwannome und Neurofibrome . . . . .	202
7.3.2	Lipomatosen der Nerven . . . . .	203
7.3.3	Hämangiome und vaskuläre Malformationen . . . . .	203
7.3.4	Glomustumore . . . . .	204
7.4	<b>Knochen und Gelenke</b> . . . . .	207
7.4.1	Enchondrome . . . . .	207
7.4.2	Exostosen . . . . .	209
7.4.3	Mukoidzysten und Ganglien . . . . .	209
	<b>Literatur</b> . . . . .	209
<b>8</b>	<b>Implantatbedingte Veränderungen</b> . . . . .	213
	<i>Sebastian Kluge</i>	
8.1	<b>Einleitung</b> . . . . .	214
8.2	<b>Osteosynthesematerial</b> . . . . .	214
8.2.1	Distaler Unterarm . . . . .	215
8.2.2	Handgelenk . . . . .	219
8.2.3	Mittelhand und Langfinger . . . . .	221
8.3	<b>Implantate zur intraossären Fixierung</b> . . . . .	221
8.4	<b>Implantate für den Gelenkersatz</b> . . . . .	223
	<b>Literatur</b> . . . . .	224

<b>9</b>	<b>Farbkodierte Duplexsonografie</b> . . . . .	<b>227</b>
	<i>Beatrice Amann-Vesti, Christoph Thalhammer, Giorgio Tamborrini, Stefano Bianchi, Hans-Rudolf Ziswiler</i>	
<b>9.1</b>	<b>Gefäße</b> . . . . .	<b>228</b>
9.1.1	Einleitung . . . . .	228
9.1.2	Normale Hämodynamik . . . . .	228
9.1.3	Periphere arterielle Verschlusskrankheit der oberen Extremität . . . . .	229
9.1.4	Spezielle Krankheitsbilder . . . . .	234
<b>9.2</b>	<b>Gelenke</b> . . . . .	<b>238</b>
9.2.1	Einleitung . . . . .	238
9.2.2	Rheumatoide Arthritis . . . . .	240
9.2.3	Andere rheumatische Erkrankungen . . . . .	243
9.2.4	Gelenknahe Pathologien . . . . .	248
	Literatur . . . . .	252
<b>10</b>	<b>Interventionelle Sonografie der Hand</b> . . . . .	<b>257</b>
	<i>Miguel Caravatti</i>	
<b>10.1</b>	<b>Einführung</b> . . . . .	<b>259</b>
<b>10.2</b>	<b>Rechtliche Aspekte</b> . . . . .	<b>259</b>
<b>10.3</b>	<b>Allgemeine Hygienemaßnahmen</b> . . . . .	<b>259</b>
10.3.1	Räumliche Anforderungen . . . . .	259
10.3.2	Vorbereitung des Punktionsgebiets . . . . .	259
10.3.3	Arzt und Assistenzpersonal . . . . .	260
10.3.4	Einwegmaterial . . . . .	260
10.3.5	Besonderheiten der ultraschallgeführten Punktion . . . . .	260
10.3.6	Nach der Injektion . . . . .	261
<b>10.4</b>	<b>Präparate zur Infiltration</b> . . . . .	<b>261</b>
10.4.1	Kristalline Kortikosteroide . . . . .	261
10.4.2	Hyaluronsäure . . . . .	264
10.4.3	Autologe Entzündungsmodulatoren . . . . .	265
<b>10.5</b>	<b>Anwendungsgebiete</b> . . . . .	<b>265</b>
10.5.1	Diagnostische Punktionen . . . . .	266
10.5.2	Therapeutische Punktionen . . . . .	266
<b>10.6</b>	<b>Praktische Grundregeln</b> . . . . .	<b>272</b>
10.6.1	Untersucherspezifische Anforderungen . . . . .	272
10.6.2	Gerätespezifische Anforderungen . . . . .	272
10.6.3	Indikationen . . . . .	272
10.6.4	Kontraindikationen . . . . .	273
10.6.5	Interventionsspezifische Komplikationen . . . . .	273
10.6.6	Lagerung . . . . .	274
10.6.7	Interventionsplanung . . . . .	274
10.6.8	Lokalanästhesie . . . . .	274
10.6.9	In-plane- versus Out-of-plane-Technik . . . . .	274
10.6.10	Optimierung der Nadeldarstellung . . . . .	275
10.6.11	Zusammenfassung . . . . .	276

<b>10.7</b>	<b>Praktische Durchführung der Infiltration</b>	<b>277</b>
10.7.1	Handgelenk	277
10.7.2	Daumensattel- und STT-Gelenk	278
10.7.3	Sehnenscheiden	278
10.7.4	Interphalangealgelenke	280
10.7.5	Handgelenkganglien	280
10.7.6	Karpaltunnel	280
<b>10.8</b>	<b>Blinde versus ultraschallgesteuerte Punktion</b>	<b>281</b>
	Literatur	282
	<b>Serviceteil</b>	<b>287</b>
	Stichwortverzeichnis	288