

## Inhaltsverzeichnis

<b>Herz und herznahe große Gefäße . . . . .</b>	1
<b>A. Untersuchungsmethoden, Normalbefunde und allgemeine pathologische Röntgensymptomatologie . . . . .</b>	1
<b>I. Topographie des Herzens und der großen Gefäße (Nativuntersuchung). Von P. THURN . . . . .</b>	1
1. Die vier Standardprojektionen . . . . .	1
a) Das dorsoventrale Bild . . . . .	2
b) Das rechte vordere Schrägbild . . . . .	7
c) Das linke vordere Schrägbild . . . . .	10
d) Das linke Seitenbild . . . . .	14
2. Größenbeurteilung der Herzhöhlen . . . . .	20
a) Rechter Ventrikel . . . . .	20
b) Linker Ventrikel . . . . .	21
c) Rechter Vorhof . . . . .	23
d) Linker Vorhof . . . . .	25
3. Die Strombahnen des Herzens . . . . .	28
a) Rechter Ventrikel . . . . .	29
b) Linker Ventrikel . . . . .	30
Literatur . . . . .	31
<b>II. Herzmaße. Von K. MUSSHoff und H. REINDELL . . . . .</b>	34
1. Einleitung . . . . .	34
2. Die Methoden der röntgenologischen Herzgrößenbestimmung, die einzelnen Herzmaße und ihre Fehlerbreite . . . . .	34
a) Die Maße der Sagittalprojektion . . . . .	35
$\alpha$ ) Die linearen Maße der Sagittalprojektion . . . . .	35
$\beta$ ) Die Flächenmaße der Sagittalprojektion . . . . .	37
b) Die Maße der Transversalprojektion . . . . .	39
c) Die Maße der Vertikalprojektion . . . . .	40
d) Zur Fehlerbreite der ein- und zweidimensionalen Maße als Parameter der Gesamtgröße des Herzens . . . . .	40
e) Das Herzvolumen . . . . .	41
$\alpha$ ) Die Methoden der röntgenologischen Herzvolumenbestimmung . . . . .	41
$\alpha\alpha$ ) Herzvolumenbestimmung durch Herstellung einer plastischen Nachbildung des Herzens und Bestimmung seiner Wasserverdrängung . . . . .	41
$\beta\beta$ ) Herzvolumenbestimmung durch Berechnung aus Abmessungen verschiedener Herzprojektionen . . . . .	41
$\gamma\gamma$ ) Herzvolumenbestimmung mit Hilfe von Herzquerschnitten . . . . .	46
$\beta$ ) Die Fehlerbreite der Herzvolumenbestimmung . . . . .	49
$\alpha\alpha$ ) Der absolute Fehler der Herzvolumenbestimmung . . . . .	49
$\beta\beta$ ) Der relative Fehler . . . . .	55
f) Methodische Fehlermöglichkeiten bei der röntgenologischen Herzgrößenbestimmung . . . . .	56
3. Die normalen röntgenologischen Herzmaße . . . . .	57
a) Die absoluten Herzmaße . . . . .	59
b) Die korrelativen Herzmaße . . . . .	60
$\alpha$ ) Herzgröße und Lebensalter . . . . .	60
$\beta$ ) Herzgröße und Körpergewicht . . . . .	63
$\gamma$ ) Herzgröße und Körpergröße . . . . .	71
$\delta$ ) Herzgröße und Körperoberfläche . . . . .	74
$\epsilon$ ) Herzgröße und Blutvolumen . . . . .	79
$\zeta$ ) Herzgröße und Schwangerschaft . . . . .	84
$\eta$ ) Die Herzgröße und die funktionellen Kreislaufgrößen, Schlag- und Minutenvolumen, arteriovenöse Differenz und Pulsfrequenz . . . . .	86
$\alpha\alpha$ ) Herzgröße und Schlagvolumen . . . . .	86
$\beta\beta$ ) Herzgröße und arteriovenöse Differenz . . . . .	91

γγ) Herzgröße und Minutenvolumen . . . . .	93
δδ) Herzgröße und Pulsfrequenz . . . . .	94
θ) Herzgröße und Leistungsbreite . . . . .	98
4. Abschluß . . . . .	107
Literatur . . . . .	108
<b>III. Aortenmaße. Von K. MUSSHOFF und J. EMMRICH . . . . .</b>	<b>116</b>
1. Einleitung . . . . .	116
2. Topographie der Aorta . . . . .	116
3. Anatomische, pathologisch-anatomische und physiologische Befunde zur Aortengröße . . . . .	118
a) Aorta, Alter und Geschlecht . . . . .	120
b) Aorta und Hochdruck . . . . .	125
c) Aorta und Arteriosklerose . . . . .	128
4. Röntgenologie der Aorta . . . . .	129
a) Topographie der Aorta im Röntgenbild . . . . .	129
b) Methoden der röntgenologischen Größenbestimmung der Aorta . . . . .	131
c) Aortenmaße . . . . .	136
α) Absolute Aortenmaße . . . . .	137
β) Korrelative Aortenmaße . . . . .	138
αα) Aorta und Alter . . . . .	138
ββ) Aorta und Geschlecht . . . . .	141
γγ) Aorta und anatomische Körpermaße . . . . .	141
δδ) Aorta und funktionelle Körpermaße . . . . .	144
5. Abschluß . . . . .	147
Literatur . . . . .	147
<b>IV. Röntgenkymographie. Von R. HAUBRICH und K. HECKMANN . . . . .</b>	<b>152</b>
1. Flächenkymographie . . . . .	152
a) Technische Vorbemerkung . . . . .	152
b) Normales Herzkymogramm . . . . .	153
c) Pathologisches Herzkymogramm . . . . .	158
2. Elektrokymographie. Von K. HECKMANN und R. HAUBRICH . . . . .	172
a) Entwicklung des Verfahrens . . . . .	172
b) Die Apparatur . . . . .	172
c) Synchronisierung der Pulsationskurve . . . . .	174
d) Übliche Ableitungsstellen . . . . .	174
e) Die Phasenanalyse . . . . .	176
f) Horizontale Phasenanalyse . . . . .	178
g) Randbewegung der Ventrikel beim gesunden Herzen . . . . .	178
α) Systole . . . . .	178
β) Diastole . . . . .	179
h) Pathologische Bewegungsformen der Ventrikel . . . . .	181
α) Systole . . . . .	181
β) Diastole . . . . .	184
γ) Pathologische Lokomotionsbewegungen . . . . .	188
i) Vorhofspulsation beim Herzgesunden . . . . .	192
α) Ableitungsstellen . . . . .	192
β) Dynamik der Vorhöfe . . . . .	192
γ) Kurvenverlauf . . . . .	192
k) Pathologische Vorhofsbewegungen . . . . .	194
α) Linker Vorhof bei Mitralfehlern . . . . .	194
β) Flimmern und Flattern . . . . .	197
γ) Pathologische Veränderungen am rechten Vorhof . . . . .	197
δ) Der Vorhofseptumdefekt . . . . .	198
l) Pulsation der großen Gefäße . . . . .	201
α) Ableitungsstellen . . . . .	201
β) Kurvenformen . . . . .	202
γ) Asynchronismus an den großen Gefäßen . . . . .	204
δ) Pathologische Aortenkurven . . . . .	204
ε) Pathologische Kurven der A. pulmonalis . . . . .	207
m) Elektrokymographische Befunde bei Lungen- und Mediastinaltumoren . . . . .	212
Literatur . . . . .	214

<b>V. Kontrastmitteldarstellung des Oesophagus in der Herzdiagnostik.</b> Von P. THURN . . . . .	219
1. Normaler Befund . . . . .	219
2. Untersuchungstechnik . . . . .	225
3. Veränderungen des Oesophagus in den verschiedenen Aufnahmepositionen . . . . .	228
Literatur . . . . .	239
<b>VI. Methodik der Herzkatheterisierung.</b> Von F. LOOGEN und U. GLEICHMANN . . . . .	243
1. Allgemeine Vorbemerkungen . . . . .	243
2. Einrichtung des Untersuchungsraumes . . . . .	243
3. Katheterisierung des rechten Herzens . . . . .	244
a) Historische Vorbemerkungen . . . . .	244
b) Instrumentarium . . . . .	245
c) Vorbereitung des Patienten . . . . .	248
d) Technik der venösen Herzkatheterisierung . . . . .	249
$\alpha$ ) Wahl der Vene . . . . .	249
$\beta$ ) Venaesectio . . . . .	250
$\gamma$ ) Katheterführung . . . . .	251
$\delta$ ) Transcutane venöse Herzkatheteruntersuchung . . . . .	262
e) Komplikationen der venösen Herzkatheterisierung . . . . .	264
4. Katheterisierung des linken Herzens . . . . .	274
a) Historische Vorbemerkungen . . . . .	274
b) Technik der transseptalen Herzkatheteruntersuchung . . . . .	275
$\alpha$ ) Entwicklung der Methode . . . . .	275
$\beta$ ) Instrumentarium . . . . .	276
$\gamma$ ) Methodisches Vorgehen . . . . .	280
$\delta$ ) Komplikationen bei der transseptalen Herzkatheteruntersuchung . . . . .	285
c) Technik der arteriellen retrograden Herzkatheterisierung . . . . .	288
$\alpha$ ) Entwicklung der Methode . . . . .	289
$\beta$ ) Instrumentarium . . . . .	289
$\gamma$ ) Methodisches Vorgehen . . . . .	290
$\delta$ ) Modifikationen der retrograden Herzkatheterisierung . . . . .	292
$\varepsilon$ ) Komplikationen . . . . .	295
$\alpha\alpha$ ) Komplikationen an der Punktionsstelle . . . . .	295
$\beta\beta$ ) Komplikationen beim Vorschieben des Katheters . . . . .	297
d) Technik der transthorakalen Punktion des linken Ventrikels . . . . .	298
$\alpha$ ) Entwicklung der Methode . . . . .	298
$\beta$ ) Instrumentarium . . . . .	298
$\gamma$ ) Methodisches Vorgehen . . . . .	299
$\delta$ ) Komplikationen . . . . .	300
e) Technik der Punktion des linken Vorhofs . . . . .	301
5. Ergänzende Methoden für die Herzkatheterisierung . . . . .	303
a) Druckregistrierung . . . . .	303
b) O <sub>2</sub> -Bestimmung im Blut . . . . .	304
c) Atemgasanalyse . . . . .	304
d) Indikatorverdünnungsmethoden zur Bestimmung des Herzminutenvolumens und pathologischer Veränderungen der Blutströmung (Shunt-Bestimmung) . . . . .	305
Literatur . . . . .	305
<b>VII. Darstellung der Herzhöhlen, der Gefäßlumina und des Blutstromes.</b> Von H. H. LÖHR, H. GREMMEL, F. LOOGEN und H. VIETEN . . . . .	314
1. Allgemeine angiographische Technik . . . . .	314
a) Kontrastmittel . . . . .	314
b) Vorbereitung des Patienten . . . . .	318
c) Kontrastmittelinjektion . . . . .	319
$\alpha$ ) Kontrastmittelmenge . . . . .	320
$\beta$ ) Injektionsgeschwindigkeit . . . . .	321
$\alpha\alpha$ ) Kontinuierliche Kontrastmittelinjektion . . . . .	321
$\beta\beta$ ) Intermittierende Kontrastmittelinjektion . . . . .	322
$\gamma$ ) Das Strömungsverhalten verschiedener Kontrastmittel . . . . .	325
d) Darstellung des Kontrastmittelstromes . . . . .	333
$\alpha$ ) Aufnahmeverfahren . . . . .	334
$\beta$ ) Klinische Gesichtspunkte . . . . .	337
e) Nachbehandlung des Patienten . . . . .	341

2. Die Methoden der thorakalen Angiographie . . . . .	341
a) Intravenöse ungezielte Kontrastmittelinjektion . . . . .	341
$\alpha$ ) Angiokardiographie . . . . .	341
$\beta$ ) Pulmonangiographie . . . . .	350
$\gamma$ ) Mediastinale Phlebographie . . . . .	350
b) Intravenöse gezielte Kontrastmittelinjektion . . . . .	353
$\alpha$ ) Selektive Angiokardiographie (Dextrokardiographie) . . . . .	353
$\beta$ ) Selektive Pulmonangiographie . . . . .	360
$\gamma$ ) Lungenkeilangiographie („Pulmonary wedge angiography“) . . . . .	362
c) Intraarterielle ungezielte Kontrastmittelinjektion (Gegenstrom-Aortographie) . . . . .	363
d) Intraarterielle gezielte Kontrastmittelinjektion . . . . .	364
$\alpha$ ) Percutane retrograde thorakale Aorto- und Lävokardiographie . . . . .	364
$\beta$ ) Darstellung der Bronchialarterien . . . . .	371
$\gamma$ ) Selektive Darstellung der Arteria mammaria interna . . . . .	374
$\delta$ ) Darstellung der Coronararterien . . . . .	375
$\alpha\alpha$ ) Coronarographie durch Blockierung der Aorta ascendens . . . . .	380
$\beta\beta$ ) Coronarographie bei temporärem künstlichen Herzstillstand . . . . .	381
$\gamma\gamma$ ) Coronarographie nach intrabronchialer Drucksteigerung, aortaler Drucksenkung und pharmakologischer Coronardilatation . . . . .	382
$\delta\delta$ ) Selektive Coronararteriographie . . . . .	383
$\varepsilon\varepsilon$ ) Semiselective, bilaterale Coronarographie mit speziell gekrümmten Coronar-Strahl-(„loop end“-)Kathetern . . . . .	386
e) Kontrastmittelinjektion nach direkter Punktions der großen herznahen Arterien oder der Hohlen des linken Herzens . . . . .	391
$\alpha$ ) Transbronchiale Punktions der Pulmonalarterie . . . . .	391
$\beta$ ) Punktions der thorakalen Aorta . . . . .	391
$\gamma$ ) Direkte Punktions des linken Vorhofs . . . . .	392
$\delta$ ) Direkte percutane Punktions des linken Ventrikels . . . . .	393
$\varepsilon$ ) Transseptale Lävokardiographie . . . . .	397
3. Angiographische Funktionsdiagnostik . . . . .	401
4. Gefahren der Kontrastmitteldarstellung . . . . .	406
a) Komplikationen durch das Kontrastmittel selbst . . . . .	406
$\alpha$ ) Kontrastmittelwirkungen auf das Herz . . . . .	410
$\beta$ ) Kontrastmittelwirkungen auf den Kreislauf . . . . .	411
$\gamma$ ) Kontrastmittelwirkungen auf das Gehirn . . . . .	414
$\delta$ ) Kontrastmittelwirkungen auf die Nieren . . . . .	415
$\varepsilon$ ) Lokale Kontrastmittelwirkungen . . . . .	418
b) Behandlung von Kontrastmittelzwischenfällen . . . . .	419
c) Komplikationen bei un gezielten, intravenösen Angiokardiographien . . . . .	420
d) Komplikationen bei gezielten Angiokardiographien . . . . .	421
e) Komplikationen bei retrograden thorakalen Aortographien . . . . .	429
f) Komplikationen bei retrograden Lävokardiographien . . . . .	433
g) Komplikationen bei Coronarographien . . . . .	433
h) Komplikationen bei percutanen Punktions des linken Vorhofs . . . . .	434
i) Komplikationen bei percutanen Punktions des linken Ventrikels . . . . .	435
k) Komplikationen bei transseptalen Lävokardiographien . . . . .	436
Literatur . . . . .	437
5. Strahlenexposition von Patient und Personal. Von W. SCHULTE-BRINKMANN . . . . .	489
a) Herzkatheteruntersuchung . . . . .	489
$\alpha$ ) Patient . . . . .	489
$\beta$ ) Radiologisches Personal . . . . .	491
b) Angiokardiographie, thorakale Aortographie . . . . .	491
$\alpha$ ) Patient . . . . .	491
$\beta$ ) Radiologisches Personal . . . . .	494
Literatur . . . . .	496
<b>VIII. Kontrastmitteldarstellung der äußeren Herz- und Gefäßkonturen. Von L. OLIVA . . . . .</b>	498
1. Pneumomediastinum . . . . .	498
a) Untersuchungstechnik . . . . .	498
b) Pneumoradiographische Bilder des normalen Herzens und der großen Gefäße . . . . .	499

c) Pneumoradiographische Bilder pathologischer Veränderungen bei extrakardialen Erkrankungen . . . . .	504
d) Pneumoradiographische Bilder von Herz- und Gefäßerkrankungen . . . . .	512
2. Pneumoperikard . . . . .	516
Literatur . . . . .	517
<b>IX. Die postmortale Angiographie als Grundlage für die intravitale Beurteilung der Gefäßmorphologie (Allgemeine diagnostische Gesichtspunkte). Von J. SCHOENMACKERS und H. VIETEN . . . . .</b>	519
1. Angiographische Merkmale der normalen Strombahn . . . . .	519
2. Pathologische Symptomatologie . . . . .	521
a) Primäre Veränderungen der Gefäße und des Kreislaufes . . . . .	521
α) Reversible Veränderungen . . . . .	521
β) Irreversible Gefäßveränderungen . . . . .	522
b) Primäre Organveränderungen mit sekundären Gefäßveränderungen . . . . .	525
<b>B. Herzfunktion, Haemodynamik und Röntgenbild . . . . .</b>	528
<b>I. Physiologischer Teil. Von W. SCHOEDEL . . . . .</b>	528
1. Regulatorische Einflüsse auf die Herztätigkeit . . . . .	528
a) Einleitung . . . . .	528
b) Die Staub-Starlingschen Herzgesetze . . . . .	528
c) Das gesteuerte Herz . . . . .	529
d) Bedeutung der Herzgrundgesetze und der Herzsteuerung für die Kreislaufregulation . . . . .	530
2. Das Herzvolumen und seine Änderungen . . . . .	534
a) Das Schlagvolumen und seine Änderungen . . . . .	535
b) Das enddiastolische Volumen (EDV) und seine Änderungen . . . . .	537
c) Die Vergrößerung des enddiastolischen Ventrikelvolumens bei chronischer Herzbelastung . . . . .	540
d) Das endsystolische Volumen (ESV) und seine Änderungen . . . . .	540
Literatur . . . . .	541
<b>II. Pathophysiologischer Teil. Von F. GROSSE-BROCKHOFF . . . . .</b>	543
1. Herzinsuffizienz und Herzmuskelinsuffizienz . . . . .	543
a) Grundbegriffe . . . . .	543
b) Blutfüllung des Herzens bei Herzmuskelinsuffizienz . . . . .	546
c) Verschiedene Formen der Herzmuskelinsuffizienz . . . . .	547
α) Überlastungsinsuffizienz . . . . .	547
αα) Akute Überlastung . . . . .	547
ββ) Chronische Überlastung . . . . .	548
γγ) Rechts- und Linksinsuffizienzen . . . . .	550
β) Herzmuskelinsuffizienz durch unmittelbare Schädigung der Muskelfibrillen . . . . .	550
Literatur . . . . .	551
<b>III. Röntgenologischer Teil. Von P. THURN . . . . .</b>	553
1. Hypertrophie und Dilatation der Herzhöhlen im Röntgenbild . . . . .	553
a) Ist eine Dilatation einer oder mehrerer Herzhöhlen röntgenologisch faßbar ? . . . . .	553
b) Ist eine vorwiegende Hypertrophie einer Herzhöhle ohne wesentliche Dilatation röntgenologisch nachweisbar ? . . . . .	553
c) Läßt sich im gewöhnlichen Röntgenbild bei nachweisbarer Herzhöhlenvergrößerung das Ausmaß der Dilatation und der Hypertrophie graduell ablesen ? . . . . .	554
2. Das druckbelastete Herz (bzw. Druckbelastung einzelner Herzhöhlen) . . . . .	554
a) Druckbelastung des rechten Ventrikels . . . . .	556
α) Vorwölbung des Pulmonalissegmentes durch den dilatierten Hauptstamm der Pulmonalis . . . . .	561
β) Dilatation der zentralen proximalen Lungenarterien, gemessen an der absteigenden rechten Pulmonalarterie . . . . .	562
γ) Abrupte Kaliberabnahme beim Übergang von Lappen- zu Segmentarterien . . . . .	562
δ) Verminderung der peripheren Lungengefäßzeichnung . . . . .	562
b) Druckbelastung des linken Ventrikels . . . . .	578

3. Das volumenbelastete Herz (bzw. Volumenbelastung einzelner Herzhöhlen) . . . . .	585
a) Rechter Ventrikel . . . . .	585
b) Linker Ventrikel . . . . .	591
4. Kombination von Volumen- und Druckbelastung . . . . .	610
5. Das direkt muskelgeschädigte Herz . . . . .	612
6. Kombination von hämodynamischer Mehrbelastung und sekundärer Herzmuskel- schädigung . . . . .	619
Literatur . . . . .	622
 <b>C. Das Sportherz.</b> Von H. REINDELL, K. MUSSHOFF und H. ROSKAMM . . . . .	627
<b>I. Die Größe und Form des Herzens</b> . . . . .	627
<b>II. Die Herzrandpulsation (Kymogramm)</b> . . . . .	636
<b>III. Die korrelative Herzgröße</b> . . . . .	641
1. Herzgröße und Körpergewicht . . . . .	641
2. Herzgröße und Blutvolumen . . . . .	645
3. Herzgröße und körperliche Leistungsfähigkeit . . . . .	646
<b>IV. Herzgröße und Leistungsfähigkeit im Verlauf unterschiedlicher Trainingsbelastung</b> . . . . .	649
<b>V. Das Sportherz in den verschiedenen Altersbereichen</b> . . . . .	651
1. Untersuchungen über die Lebenserwartung ehemaliger Hochleistungssportler . . . . .	652
2. Untersuchungen über die Todesursachen von ehemaligen Hochleistungssportlern . . . . .	653
3. Nachuntersuchungen noch lebender ehemaliger Hochleistungssportler . . . . .	653
<b>VI. Zur Anatomic und Physiologie des vergrößerten Sportherzens</b> . . . . .	655
Literatur . . . . .	658
 Namenverzeichnis — Author Index . . . . .	665
Sachverzeichnis . . . . .	709
Subject Index . . . . .	749