

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	IX	3.3.1	Definition.....	32
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	XI	3.3.2	Häufigkeit und Bedeutung.....	32
<b>1 Venensystem und Venenkrankheiten in historischer Perspektive</b> .....	1	3.3.3	Topographie, Pathogenese und Einteilung.....	33
1.1 Zur Geschichte des Venensystems.....	1	3.3.4	Spontanverlauf und Prognose.....	34
1.2 Zur Geschichte der Varikose.....	3	3.3.5	Klinik und Diagnostik.....	35
1.3 Zur Geschichte der tiefen Venenthrombose und Lungenembolie.....	5	3.3.6	Allgemeine Therapie.....	40
1.4 Zur Geschichte der Hämostase und Antikoagulation.....	7	3.3.7	Sozioökonomische Aspekte.....	40
1.5 Zur Geschichte des Ulcus cruris.....	9	3.4	Lungenembolie.....	43
<b>2 Das Venensystem</b> .....	11	3.4.1	Definition und Klassifikation.....	43
2.1 Anatomie.....	11	3.4.2	Quellen pulmonaler Thromboembolien...	44
2.1.1 Das epifasziale Venensystem des Beins...	11	3.4.3	Epidemiologie.....	44
2.1.2 Das subfasziale Venensystem des Beins...	14	3.4.4	Klinik.....	44
2.1.3 Die transfaszialen Beinvenen.....	16	3.4.5	Diagnostik.....	45
2.1.4 Das Venensystem der oberen Extremität...	16	3.4.6	Allgemeine Therapieprinzipien.....	46
2.1.5 Histologie der Venen.....	16	3.5	Postthrombotisches Syndrom.....	47
2.2 Physiologie.....	17	3.5.1	Definition.....	47
2.2.1 Funktionen des Venensystems.....	17	3.5.2	Pathophysiologie und Klinik.....	47
2.2.2 Venöser Blutrücktransport.....	18	3.5.3	Häufigkeit.....	47
2.2.3 Pathophysiologische Implikationen.....	21	3.5.4	Sozioökonomische Folgen.....	48
<b>3 Venenkrankheiten – allgemeine Aspekte</b> .....	22	3.6	Chronisch venöse Insuffizienz.....	48
3.1 Varikose.....	22	3.6.1	Definition.....	48
3.1.1 Definition.....	22	3.6.2	Klassifikation.....	48
3.1.2 Klassifikation.....	22	3.6.3	Prävalenz.....	49
3.1.3 Prävalenz.....	24	3.7	Ulcus cruris venosum.....	50
3.1.4 Risikofaktoren.....	25	3.7.1	Definition.....	50
3.1.5 Symptome.....	26	3.7.2	Prävalenz und Inzidenz.....	50
3.1.6 Behandlungsintensität.....	27	3.7.3	Ätiologie und Prognose.....	50
3.1.7 Sozioökonomische Konsequenzen.....	27	3.7.4	Sozioökonomische Bedeutung.....	50
3.2 Phlebitiden.....	29	3.8	Venöse Malformationen.....	51
3.2.1 Definition.....	29	3.8.1	Definition.....	51
3.2.2 Klassifikation.....	29	3.8.2	Prävalenz.....	52
3.2.3 Klinik.....	30	3.8.3	Topographie.....	52
3.2.4 Diagnose.....	30	3.8.4	Entwicklung und Konsequenzen.....	52
3.2.5 Differenzialdiagnose.....	31	3.8.5	Behandlungsprinzipien.....	52
3.2.6 Allgemeine Therapie.....	31	3.9	Seltene Venenerkrankungen.....	53
3.3 Thrombose.....	32	3.9.1	Venöse Aneurysmen.....	53
		3.9.2	Zystische Adventitiadegeneration der Venenwand.....	54
		3.10	Venöse Kompressionssyndrome.....	55
		3.10.1	Venenkompression an anatomischen Prädilektionsstellen.....	55
		3.10.2	Venenkompressionen durch pathologische Prozesse.....	57
		3.11	Venenverletzungen.....	58

3.11.1	Direkte Venenverletzungen	58	5.4	Signalgebende Ultraschall-Doppler-Untersuchung – CW-Doppler-Sonographie (uni-/bidirektional)	85
3.11.2	Indirekte Venenverletzungen	59	5.4.1	Klappeninsuffizienz	85
3.11.3	Klinik	59	5.4.2	Tiefe Venenthrombose	88
3.11.4	Diagnostik	59	5.4.3	Zusammenfassung	88
3.11.5	Therapie	60	5.5	Bildgebende Ultraschalltechnik – B-Mode und farbkodierte Duplexsonographie (FKDS)	89
<b>4</b>	<b>Pathophysiologie von Venenkrankheiten</b>	<b>61</b>	5.5.1	Untersuchungsablauf	89
4.1	Einleitung	61	5.5.2	FKDS der Varikose	89
4.1.1	Mechanismen der Mechanotransduktion	61	5.5.3	Tiefe Venenthrombose	95
4.1.2	Frühe Zeichen der Entzündung	61	5.5.4	Postthrombotisches Syndrom	99
4.2	Zelluläre und molekulare Aspekte zur Pathophysiologie der Varikose und der chronisch venösen Insuffizienz	62	5.5.5	Thrombophlebitis und Varikophlebitis	99
4.2.1	Venenwand- und Venenklappenschädigung	62	5.5.6	Präoperative Abklärung für Bypass-Material	100
4.2.2	Pathophysiologie der Hautschädigung	62	5.5.7	Venöse Malformationen	100
4.3	Spezielle Pathophysiologie der Varikose	63	5.5.8	Therapiesteuerung und Qualitätssicherung	100
4.3.1	Einleitung	63	5.5.9	Zusammenfassung	101
4.3.2	Tierexperimentelle Modelle	64	5.6	Phlebographie	103
4.3.3	Genetische Faktoren	65	5.6.1	Aszendierende Phlebographie des Beinvenensystems	104
4.3.4	Histopathologie der Venenwand und deren funktionelle Auswirkungen	65	5.6.2	Aszendierende Pressphlebographie	104
4.3.5	Störungen des Kollagens, der glatten Muskelzellen und dermalen Fibroblasten	66	5.6.3	Retrograde Pressphlebographie	104
4.3.6	Apoptose	66	5.6.4	Beckenvenenphlebographie	104
4.3.7	Störungen im Matrix-Metalloproteinase-Metabolismus	66	5.6.5	Varikographie	105
4.4	Spezielle Pathophysiologie der chronisch venösen Insuffizienz: Lipodermatosklerose und Ulcus cruris	67	5.7	Computertomographie und Magnetresonanztomographie	105
4.4.1	Theorien zur Pathophysiologie der CVI in historischer Perspektive	67	5.8	Venöse Funktionsuntersuchungen – Hintergrund	107
4.4.2	Spezielle zelluläre und molekulare Mechanismen der chronisch venösen Insuffizienz	68	5.9	Venenverschlussplethysmographie (VVP)	107
4.5	Implikationen der Pathophysiologie der CVI für deren pharmakologische Behandlung	72	5.9.1	Historischer Rückblick	107
4.6	Pathophysiologie der Thrombose	75	5.9.2	Definition	107
4.6.1	Klinische Aspekte	75	5.9.3	Indikationen und Kontraindikationen	108
4.6.2	Fundamentale Pathomechanismen der Thrombose	76	5.9.4	Methoden	108
4.6.3	Thrombusrekanalisation und Venenwandfibrose	78	5.9.5	Durchführung	109
<b>5</b>	<b>Diagnostik von Venenkrankheiten</b>	<b>81</b>	5.9.6	Parameter	110
5.1	Historischer Rückblick	81	5.9.7	Referenzbereiche	110
5.2	Allgemeiner Zugang zu Patienten mit Venenerkrankungen	81	5.9.8	Messgenauigkeit und Fehlermöglichkeiten	111
5.2.1	Anamnese	81	5.9.9	Spezielle Anwendungen	111
5.2.2	Klinische Untersuchung	82	5.9.10	Diagnostische Aussagen	113
5.3	Apparative Diagnostik – Einleitung	85	5.9.11	Fazit	115
			5.10	Lichtreflexrheographie (LRR) – Digitale Photoplethysmographie (D-PPG)	117
			5.10.1	Historischer Hintergrund	117
			5.10.2	Methode	117
			5.10.3	Messanalytik	118
			5.10.4	Messprogramm	118
			5.10.5	Messparameter	119
			5.10.6	Auswertung	120
			5.10.7	Fehlermöglichkeiten und Fehleranalyse	120

5.10.8	Klinische Anwendungen . . . . .	121	7.2.3	Kenngrößen der Kompression . . . . .	242
5.10.9	Bewertung . . . . .	122	7.2.4	Kompressionsmittel . . . . .	243
5.11	Phlebodynamometrie. . . . .	124	7.2.5	Apparative intermittierende Kompression/ Intermittierende pneumatische Kompression. . . . .	254
5.11.1	Indikationen. . . . .	124	7.3	Physikalische Therapie. . . . .	259
5.11.2	Durchführung . . . . .	125	7.3.1	Hydrotherapie . . . . .	259
5.11.3	Normale Phlebodynamometrie-Ergebnisse .	128	7.3.2	Lymphdrainage . . . . .	260
5.11.4	Reproduzierbarkeit der Venendruckkurve .	129	7.3.3	Venengymnastik . . . . .	260
5.11.5	Tourniquet-Testungen . . . . .	129	7.4	Sklerotherapie. . . . .	260
5.11.6	Fehlermöglichkeiten . . . . .	130	7.4.1	Historischer Rückblick . . . . .	260
5.11.7	Klinische Anwendungen . . . . .	130	7.4.2	Konventionelle Sklerosierungstherapie . . .	262
5.11.8	Aussagefähigkeit. . . . .	133	7.4.3	Ultraschallgesteuerte Sklerotherapie . . . .	268
5.12	Umfangs- und Volumenmessungen . . . . .	135	7.4.4	Schaumsklerosierung . . . . .	270
5.12.1	Beinumfangsmessungen . . . . .	135	7.4.5	Kathetergestützte Sklerosierungsverfahren .	277
5.12.2	Photometrische Umfangs- und daraus abgeleitete Volumenmessungen . . . . .	135	7.4.6	Fazit . . . . .	277
5.12.3	Wasserverdrängungsplethysmographie. . . .	135	7.5	Endoluminale Therapieverfahren der Varikose . . . . .	280
5.13	Mikrozirkulation . . . . .	136	7.5.1	Einleitung. . . . .	280
<b>6</b>	<b>Prävention von Venenkrankheiten. . . . .</b>	<b>139</b>	7.5.2	Endovenöse Lasertherapie . . . . .	280
6.1	Primärprävention von TVT und Lungen- embolie. . . . .	139	7.5.3	Endoluminale Radiofrequenzobliteration .	299
6.1.1	Hintergründe . . . . .	139	7.5.4	Kathetergestützte Venenablation durch Wasserdampf . . . . .	305
6.1.2	Prophylaxemanagement . . . . .	139	7.5.5	Transkutane Venenablation mit fokussiertem Ultraschall hoher Intensität (HIFU). . . . .	306
6.1.3	Methoden der VTE-Prophylaxe und ihre Effizienz . . . . .	142	7.6	Operative Therapie von Venenkrank- heiten . . . . .	306
6.1.4	VTE-Prophylaxe in der Inneren Medizin. . .	150	7.6.1	Historischer Rückblick . . . . .	306
6.1.5	VTE-Prophylaxe bei Krebspatienten . . . . .	156	7.6.2	Primäre Varikose. . . . .	308
6.1.6	VTE-Prophylaxe in der Chirurgie. . . . .	160	7.6.3	Varikophlebitis. . . . .	313
6.1.7	Spezielle Risikosituationen. . . . .	178	7.6.4	Ulcus cruris venosum. . . . .	313
6.2	Sekundärprävention. . . . .	184	7.6.5	Leitveneninsuffizienz. . . . .	314
6.2.1	Sekundärprävention nach TVT und Lungenembolie . . . . .	184	7.6.6	Tiefe Venenthrombose. . . . .	314
6.2.2	Weiterentwicklungen in der VTE-Rezidiv- prophylaxe . . . . .	186	7.6.7	Lungenembolie . . . . .	315
6.2.3	Überbrückung der Sekundärprävention für invasive Eingriffe. . . . .	191	7.6.8	Postthrombotisches Syndrom . . . . .	315
6.2.4	Zusammenfassung . . . . .	193	7.6.9	Fazit . . . . .	316
6.3	Prävention des postthrombotischen Syndroms . . . . .	198	<b>8</b>	<b>Spezielles Management von Venenkrankheiten . . . . .</b>	<b>321</b>
6.4	Prävention der chronisch venösen Insuffizienz. . . . .	199	8.1	Varikose . . . . .	321
6.4.1	Ulkusrezidivprophylaxe . . . . .	199	8.1.1	Definition. . . . .	321
6.5	Prävention der Varikose . . . . .	200	8.1.2	Bedeutung . . . . .	321
<b>7</b>	<b>Therapieverfahren – allgemein . . . . .</b>	<b>201</b>	8.1.3	Ätiologie und Pathogenese . . . . .	322
7.1	Medikamentöse Therapie von Venen- krankheiten . . . . .	201	8.1.4	Die verschiedenen Formen der primären Varikose . . . . .	323
7.1.1	Antikoagulanzen . . . . .	201	8.1.5	Diagnostik . . . . .	325
7.1.2	Fibrinolytika . . . . .	221	8.1.6	Klassifikation . . . . .	327
7.1.3	Venentherapeutika. . . . .	232	8.1.7	Prognose und Komplikationen . . . . .	327
7.1.4	Sklerosierungsmittel. . . . .	238	8.1.8	Behandlungsindikationen und -ziele. . . . .	328
7.2	Kompressionstherapie . . . . .	240	8.1.9	Therapieverfahren . . . . .	328
7.2.1	Historischer Rückblick . . . . .	240	8.1.10	Therapieplanung . . . . .	335
7.2.2	Wirkmechanismen. . . . .	241	8.2	Entzündliche Venenkrankheiten – Phlebitiden . . . . .	341

8.2.1	Einleitung	341	8.8.7	Spezielle Syndrome	447
8.2.2	Klinik und Diagnostik	341	8.8.8	Diagnostik	447
8.2.3	Management	341	8.8.9	Therapeutisches Management	448
8.2.4	Studiendaten	344			
8.2.5	Therapieempfehlungen	345	<b>9</b>	<b>Begutachtung von Venenkrankheiten</b>	455
8.3	Tiefe Venenthrombosen	346	9.1	Allgemeine Prinzipien	455
8.3.1	Hintergrund	346	9.1.1	Definition	455
8.3.2	Diagnostik	347	9.1.2	Leistungsminderung	455
8.3.3	Basistherapie der TVT	353	9.1.3	Zusammenhangsfragen	456
8.3.4	Revaskularisation	364	9.1.4	Gutachter und Auftraggeber	456
8.3.5	Weiterentwicklungen von Methoden zur TVT-Revaskularisation	374	9.1.5	Aufbau des Gutachtens	457
8.3.6	Spezielle Aspekte des TVT-Managements	385	9.2	Krankheitsbilder	459
8.4	Lungenembolie	396	9.2.1	Thrombose	459
8.4.1	Diagnostik	396	9.2.2	Postthrombotisches Syndrom	459
8.4.2	Therapie	402	9.2.3	Primäre Varikose	460
8.5	Postthrombotisches Syndrom	411	9.2.4	Venenverletzungen	460
8.5.1	Klinik	411	9.2.5	Chronisch venöse Insuffizienz	460
8.5.2	Differenzialdiagnose	412	9.3	Spezielle Zusammenhangsfragen	461
8.5.3	Pathologie	412	9.3.1	Trauma und Venenschaden	461
8.5.4	Diagnostik	412	9.3.2	Die nicht erkannte Venenthrombose	462
8.5.5	Behandlung	414	9.3.3	Die unterlassene Thromboseprophylaxe	462
8.6	Chronisch venöse Insuffizienz	415	9.3.4	Iatrogene Venenschäden	463
8.6.1	Diagnostik	412			
8.6.2	Therapie	415	<b>10</b>	<b>Rehabilitation von Venenkrankheiten</b>	464
8.7	Ulcus cruris	417	10.1	Definition	464
8.7.1	Hintergrund	417	10.2	Rehabilitationsbedarf und -ziele bei Venenkrankheiten	464
8.7.2	Diagnostik	417	10.3	Physikalische Entstauungstherapie	464
8.7.3	Differenzialdiagnose	419	10.4	Ulkusbehandlung	465
8.7.4	Pathophysiologie	424	10.5	Antikoagulation	465
8.7.5	Therapeutisches Management	425	10.6	Physikalische Therapie	465
8.8	Venöse Malformationen	445	10.7	Sozialberatung	465
8.8.1	Allgemeines	445			
8.8.2	Klassifikation	445	<b>Stichwortverzeichnis</b>		466
8.8.3	Pathogenese	446			
8.8.4	Natürlicher Verlauf	446			
8.8.5	Pathophysiologische Folgen	446			
8.8.6	Klinik	446			