

Inhalt

A Allgemeine Venenchirurgie

1 Historische Einführung in die Chirurgie der Venen	1
<i>Wolfgang Hach</i>	
1.1 Chirurgie der Krampfadern	1
1.2 Chirurgie der großen Körpervenen	3
1.3 Chirurgie der Thrombose	4
2 Anatomie und Physiologie	7
<i>Wolfgang Hach</i>	
2.1 Anatomie der Venensysteme	7
2.2 Venenklappen	8
2.3 Physiologie des venösen Rückstroms	9
2.3.1 Postkapillärer Druck	9
2.3.2 Druck- und Saugmechanismen	10
2.3.3 Behinderung des venösen Blutstroms	12
2.4 Anatomie des Lymphsystems der unteren Extremität	12
2.4.1 Oberflächliche Lymphbahnen	12
2.4.2 Tiefe Lymphbahnen	13
2.4.3 Lymphknoten der Leiste	13
3 Untersuchungsmethoden	15
3.1 Klinische Untersuchung	15
<i>Viola Hach-Wunderle</i>	
3.2 Messmethoden der Phlebologie	15
<i>Wolfgang Hach</i>	
3.2.1 Periphere Phlebodynamometrie	15
3.2.2 Femorale Druckmessung	16

3.2.3 Photoplethysmographie (LRR)	16
3.2.4 Venenverschlussplethysmographie	17
3.3 Ultraschalluntersuchungen	17
<i>Viola Hach-Wunderle</i>	
3.3.1 B-Bild-Sonographie	17
3.3.2 Dopplersonographie	18
3.3.3 (Farbkodierte) Duplexsonographie	18
3.4 Phlebographie	20
<i>Wolfgang Hach, Viola Hach-Wunderle</i>	
3.5 Schnittbildverfahren, Schnittbildangiographien	23
<i>Marcus Seemann</i>	
3.5.1 Computertomographie	23
3.5.2 Magnetresonanztomographie	23
3.6 Messmethoden der Mikrozirkulation	24
<i>Wolfgang Hach, Markus Stücker</i>	
3.6.1 Kapillarmikroskopie	25
3.6.2 Fluoreszenz-Videomikroskopie	25
3.6.3 Laser-Doppler-Fluxmetrie	25
3.6.4 Transkutane Sauerstoffpartialdruckmessung	25
3.7 Periphere Arteriendruckmessung	26
<i>Wolfgang Hach, Markus Stücker</i>	
3.8 Messung des Gewebedrucks im Kompartiment	26
<i>Wolfgang Hach</i>	
3.8.1 Orthostatische Messung mit dem Compartmental Pressure Monitoring-System (CPM)	26
3.8.2 Dynamische Gewebedruckmessung	27
3.9 Neutral-Null-Methode	27
<i>Wolfgang Hach, Markus Stücker</i>	
3.10 Größenbestimmung des Ulcus cruris	28
<i>Wolfgang Hach, Markus Stücker</i>	
3.10.1 Berechnung	28
3.10.2 Abdruck	28
3.10.3 Digitale Vermessung	28

4	Vorbereitungen des Patienten zur Operation	29	7	Allgemeine Phlebologie	45
	<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>			<i>Viola Hach-Wunderle, Wolfgang Hach</i>	
4.1	Aufklärung	29	7.1	Sklerosierung	45
4.1.1	Zeitpunkt der Aufklärung	29	7.1.1	Sklerosierungsmittel	45
4.1.2	Umfang der Aufklärung	30	7.1.2	Wirkung der Sklerosierung	46
4.1.3	Juristische Aspekte	31	7.1.3	Indikationen und Kontraindikationen	46
4.1.4	Inhalt der Aufklärung zur primären Thromboseprophylaxe	31	7.1.4	Technik der Sklerosierung	46
4.1.5	Aufklärung über Operationen am Venensystem	32	7.1.5	Kompressionstherapie und Lebensführung nach Sklerosierung	50
4.2	Vorbereitungen auf den Eingriff	33	7.1.6	Komplikationen der Sklerosierung	50
4.2.1	Voruntersuchungen	33	7.2	Kompressionstherapie	53
4.2.2	Aktionen am Operationstag	33	7.2.1	Kompressionsverbände	53
4.2.3	Atmosphäre im Operationssaal	34	7.2.2	Medizinische Kompressionsstrümpfe	57
5	Anästhesie	35	7.2.3	Medizinische Thromboseprophylaxe-strümpfe	60
	<i>Klaus Peter Ratthey, Wolfgang Hach</i>		7.2.4	Stützstrümpfe	61
5.1	Anästhesieverfahren in der Venenchirurgie	35	7.2.5	Intermittierende pneumatische Kompression	61
5.1.1	Allgemeinanästhesie	35	7.3	Physikalische Begleittherapie	62
5.1.2	Spinalanästhesie	35	7.3.1	Gefäßsport nach dem Tübinger Modell ...	63
5.1.3	Lokalanästhesie	36	7.3.2	Komplexe physikalische Entstauungstherapie	63
5.2	Anästhesiologische Aspekte für ambulante Operationen bzw. die Tagesklinik ...	37	7.3.3	Krankengymnastische Techniken	63
6	Allgemeine chirurgische Techniken	39	7.3.4	Venengerechte Sportarten	63
6.1	Operation in Blutleere	39	7.3.5	Balneologische Maßnahmen	63
	<i>Wolfgang Hach</i>		8	Gesundheitspolitische Konzepte	65
6.1.1	Esmarch-Blutleere	39		<i>Wolfgang Hach</i>	
6.1.2	Löfqvist-Blutleere	39	8.1	Leitlinien	65
6.2	Allgemeine Aspekte der Chirurgie der primären Varikose	39	8.2	Richtlinien	66
	<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>		8.3	Evidenzbasierte Medizin (EbM)	66
6.2.1	Schnitttrichtung	40	8.4	Disease Managementprogramme	67
6.2.2	Hautnähte unter ästhetischen Aspekten ...	40	8.5	Behandlungskomplexe im EBM 2011	67
6.3	Technische Aspekte der Chirurgie der tiefen Venen	41	8.6	German Diagnosis Related Groups (G-DRG)	68
	<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>		B	Spezielle Venenchirurgie	
6.3.1	Präparation der tiefen Venen	41	9	Die primäre Varikose	69
6.3.2	Nähte an den tiefen Venen	42	9.1	Historische Operationsverfahren	70
6.4	Verbandswechsel und Fädenziehen	42		<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>	
	<i>Wolfgang Hach</i>		9.1.1	Erste Resektionen	70

9.1.2	Ligatur der Stammvene nach Trendelenburg 1891	70	9.7	Seitenastvarikose	142
9.1.3	Offene totale Exhairesese nach Madelung 1884	71		<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>	
9.1.4	Extraluminäre Exhairesese der V. saphena magna nach Mayo 1906	71	9.7.1	Varikose der V. saphena accessoria anterior (C ₂ E _p A _{S5} P _R)	143
9.1.5	Endoluminale Exhairesese nach Keller 1905 sowie Babcock 1907	72	9.7.2	Varikose der V. saphena accessoria posterior (C ₂ E _p A _{S5} P _R)	145
9.1.6	Verlagerung der V. saphena magna nach Cecca 1908 sowie Katzenstein 1911	72	9.7.3	Varikose der V. arcuata cruris posterior (C ₂ E _p A _{S5} P _R)	146
9.1.7	Saphenofemorale Anastomose nach Delbet 1906	72	9.7.4	Varikose der V. arcuata cruris anterior (C ₂ E _p A _{S5} P _R)	148
9.1.8	Chirurgische Verödungstherapie nach Moszkowicz 1927	72	9.8	Stammvarikose der V. saphena parva (C₂ E_p A_{S4} P_R)	148
9.1.9	Multiple Unterbindungen und Umstechungen	72		<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>	
9.2	Epidemiologie	74	9.8.1	Spezielle Aspekte	148
	<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>		9.8.2	Operationsverfahren	155
9.2.1	Basler Studie anno 1978	74	9.8.3	Nervenschäden durch die Operationen an der V. saphena parva	161
9.2.2	Tübinger Studie anno 1981	74	9.8.4	Inkomplette Formen (C ₂ E _p A _{S4} P _R)	164
9.2.3	Bonner Venenstudie anno 2003	74	9.8.5	Rezidivvarikose der V. saphena parva (C ₂ E _p A _{S4,5} P _R)	165
9.3	Ökonomie	74	9.9	Insuffizienz der Vv. perforantes (C₂ E_p A_{P17,18} P_R)	167
	<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>			<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>	
9.4	Pathomorphologie und Pathophysiologie	75	9.9.1	Anatomie und Physiologie	167
	<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>		9.9.2	Varikose der Vv. perforantes am Fuß (C ₂ E _p A _{P18} P _R)	169
9.4.1	Veränderungen des großen Blutkreislaufs	75	9.9.3	Varikose der Cockett-Perforantes (C ₂ E _p A _{P18} P _R)	169
9.4.2	Veränderungen der Homöostase	75	9.9.4	Varikose der Sherman-Perforans (C ₂ E _p A _{P18} P _R)	179
9.4.3	Erhöhte Thrombosegefährdung	76	9.9.5	Varikose der Boyd-Perforans (C ₂ E _p A _{P18} P _R)	180
9.5	Definitionen und Einteilungsprinzipien	76	9.9.6	Varikose der Dodd-Perforans (C ₂ E _p A _{P17} P _R)	180
	<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>		9.9.7	Varikose der May-Perforans (C ₂ E _p A _{P18} P _R)	181
9.5.1	Primäre und sekundäre Varikose	76	9.9.8	Varikose der lateralen V. perforans (C ₂ E _p A _{P18} P _R)	181
9.5.2	Einteilung nach klinischen, morphologischen und topographischen Aspekten	76	9.9.9	Varikose der Kniekehlen-Perforans (C ₂ E _p A _{P18} P _R)	182
9.5.3	Transfasziale Kommunikationen	77	9.9.10	Varikose der Hach-Profunda-Perforans (C ₂ E _p A _{P17} P _R)	183
9.5.4	Kompensierte und dekompenzierte Rezirkulationskreise	77	9.10	Retikuläre Varikose (C₁ E_p A_{S1} P_R)	183
9.5.5	Einfache und komplizierte Varikose	78		<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>	
9.5.6	CEAP-Einteilung	78	9.11	Besenreiser, Teleangiektasien, Pinselfiguren, Matting (C₁ E_p A_{S1} P_R)	186
9.5.7	Andere Einteilungen	78		<i>Wolfgang Hach, Achim Mumme</i>	
9.6	Stammvarikose der V. saphena magna (C₂₋₆ E_p A_{S2,3} P_R)	78	9.12	Lebensregeln	187
9.6.1	Spezielle Aspekte	78		<i>Wolfgang Hach</i>	
	<i>Wolfgang Hach</i>				
9.6.2	Operationsverfahren	102			
	<i>Karsten Hartmann, Erika Mendoza, Achim Mumme</i>				
9.6.3	Inkomplette Formen (C ₂ E _p A _{S2,3} P _R)	125			
	<i>Wolfgang Hach</i>				
9.6.4	Rezidivvarikose	132			
	<i>Wolfgang Hach</i>				

10 Die Bein- und Beckenvenenthrombose	193	10.7.5 Thrombektomie der V. cava inferior	235
10.1 Medizingeschichte der Thrombose	193	10.7.6 Sperroperationen und Sperrfilter der V. cava inferior	236
<i>Wolfgang Hach</i>		10.7.7 Thrombektomie der deszendierenden Thrombose	240
10.2 Chirurgische Anatomie und Physiologie der tiefen Bein- und Beckenvenen	196	10.7.8 Thrombektomie bei transfaszial progredienter Varikophlebitis	243
<i>Wolfgang Hach</i>		10.7.9 Septische Thrombose	245
10.2.1 Tiefe Fußvenen	196	10.8 Konservative Therapie	246
10.2.2 Tiefe Unterschenkelvenen	196	<i>Viola Hach-Wunderle, Wolfgang Hach</i>	
10.2.3 V. poplitea	199	10.8.1 Blutegel als Vorläufer der Antikoagulation ..	247
10.2.4 Tiefe Oberschenkelvenen	200	10.8.2 Antikoagulation in der akuten Phase	248
10.2.5 Muskelvenen	203	10.8.3 Antikoagulation zur sekundären Thromboseprophylaxe	253
10.2.6 Beckenvenen	205	10.8.4 Kompressionstherapie	257
10.2.7 V. cava inferior	206	10.8.5 Mobilisation und aktive Bewegungstherapie	258
10.2.8 Vertebrale und paravertebrale Venensysteme	208	10.8.6 Ambulante Therapie der tiefen Bein- und Beckenvenenthrombose	259
10.3 Epidemiologie	209	10.8.7 Systemische Thrombolysen	260
<i>Viola Hach-Wunderle</i>		10.8.8 Lokoregionale Thrombolysen und interventionelle Therapie	260
10.4 Pathomorphologie und Pathophysiologie ..	210	10.9 Primäre Thromboseprophylaxe	261
<i>Viola Hach-Wunderle</i>		<i>Viola Hach-Wunderle, Wolfgang Hach</i>	
10.4.1 Thrombogenese	210	10.9.1 Geschichte der Thromboseprophylaxe	262
10.4.2 Dispositionelle und expositionelle Risikokonstellation nach Vogel	210	10.9.2 Atraumatische Operationstechnik	262
10.4.3 Angeborene und erworbene Gerinnungsdefekte als Thromboserisiko	212	10.9.3 Physikalische Thromboseprophylaxe	262
10.4.4 Präformierte Kollateralkreisläufe	213	10.9.4 Medikamentöse Thromboseprophylaxe ...	263
10.5 Klinik	214	11 Spezielle thrombotische Krankheitsbilder	275
<i>Viola Hach-Wunderle</i>		11.1 Thrombose in Schwangerschaft und Wochenbett	275
10.5.1 Symptomatik der Phlebothrombose	214	<i>Viola Hach-Wunderle</i>	
10.5.2 Verlaufsformen der Phlebothrombose	215	11.2 Paget-von-Schroetter-Syndrom	276
10.6 Diagnostik	217	<i>Jörg Dieter Grufß, Viola Hach-Wunderle</i>	
<i>Viola Hach-Wunderle</i>		11.2.1 Grundlagen, Klinik und Diagnostik	277
10.6.1 Anamnese	217	11.2.2 Therapie	278
10.6.2 Körperliche Untersuchung	218	11.3 Thrombose der V. jugularis interna	281
10.6.3 Klinische Wahrscheinlichkeit	220	<i>Viola Hach-Wunderle</i>	
10.6.4 D-Dimer-Test	221	11.3.1 Intensivmedizinische Punktion	282
10.6.5 Physikalische Diagnostik	222	11.3.2 Klinik, Diagnostik und Therapie	282
10.6.6 Bildgebende Diagnostik	222	11.4 Thrombosen der oberflächlichen Venen ...	283
10.6.7 Diagnostische Algorithmen der Venenthrombose und der Lungenembolie	226	<i>Viola Hach-Wunderle</i>	
10.6.8 Weitere Untersuchungen	228	11.4.1 Varikophlebitis bei Stamm- und Seitenastvarikose	283
10.7 Chirurgische Therapie	228	11.4.2 Kragenknopfthrombose der varikösen V. perforans	285
<i>Achim Mumme, Wolfgang Hach</i>		11.4.3 Strangförmige Thrombophlebitis (Phlebitis superficialis)	286
10.7.1 Geschichte der chirurgischen Thrombose-therapie	229	11.4.4 Thrombophlebitis saltans	287
10.7.2 Allgemeines zur venösen Thrombektomie ..	230		
10.7.3 Thrombektomie der Bein- und Beckenvenenthrombose	231		
10.7.4 Thrombektomie und Fasziotomie bei Phlegmasia coerulea dolens	233		

12 Das postthrombotische Syndrom	289	12.7.3 Femorofemoraler Bypass mit PTFE-Prothese	321
12.1 Historische Einführung	289	12.7.4 Ilioliakaler Venenbypass nach Vollmar und Hutschenreiter	322
<i>Wolfgang Hach</i>		12.8 Interventionelle Therapie des chronischen Beckenvenenverschlusses	322
12.2 Epidemiologie	290	<i>Wolfgang Hach, Viola Hach-Wunderle</i>	
<i>Viola Hach-Wunderle</i>		12.8.1 Indikation	322
12.3 Einteilungsprinzipien	290	12.8.2 Intervention	322
<i>Viola Hach-Wunderle, Wolfgang Hach</i>		12.9 Konservative Begleittherapie und Thromboseprophylaxe	323
12.3.1 Klinische Einteilung nach Hach und Hach-Wunderle	291	<i>Viola Hach-Wunderle</i>	
12.3.2 Phlebographische Einteilung nach May und Niffl	291	12.9.1 Kompressionstherapie	323
12.3.3 CEAP-Einteilung nach Kistner et al.	291	12.9.2 Bewegungstherapie	324
12.3.4 Venous Clinical Severity Scoring nach Rutherford et al.	291	12.9.3 Antikoagulation	324
12.3.5 Villalta-Score	291	13 Die chronische venöse Insuffizienz (CVI)	327
12.4 Klinik	291	13.1 Medizingeschichte und historische Operationen	328
<i>Viola Hach-Wunderle</i>		<i>Wolfgang Hach</i>	
12.4.1 Pathomorphologie und Pathophysiologie ..	292	13.1.1 Zirkumzision des Ulkus nach von Nußbaum 1873	328
12.4.2 Klinischer Verlauf	295	13.1.2 Skarifikation nach Sakurane 1907	328
12.4.3 Kollateralkreisläufe der Beinvenen	298	13.1.3 Nervendehnungsoperation nach Bardescu 1899	329
12.4.4 Kollateralkreisläufe beim einseitigen postthrombotischen Beckenvenensyndrom (C ₃ E _S A ₆₋₁₀ P _{R,O})	301	13.1.4 Zirkuläre Umschneidungen am Bein	329
12.4.5 Kollateralkreisläufe beim postthrombotischen Syndrom der Beckenvenen beiderseits und der V. cava inferior (C ₃ E _S A ₆₋₁₀ P _{R,O})	302	13.1.5 Spiralschnitt von Rindfleisch und Friedel 1908	329
12.5 Diagnostik	305	13.1.6 Unterbrechungen der popliteo-femorale Achse	330
<i>Viola Hach-Wunderle</i>		13.1.7 Perforansdissektionen	330
12.6 Operative Therapie des postthrombotischen Beinvenensyndroms	308	13.2 Epidemiologie und Ökonomie	331
<i>Wolfgang Hach</i>		<i>Wolfgang Hach</i>	
12.6.1 Cockett-Perforansdissektion	308	13.2.1 Basler Studie	331
12.6.2 Babcock-Operation	309	13.2.2 Tübinger Studie	331
12.6.3 Miniphlebektomie	309	13.2.3 Bonner Venenstudie	332
12.6.4 Rekonstruktive Chirurgie der Venenklappen	309	13.3 Einteilungsprinzipien	332
12.6.5 Historischer Femoralis-Bypass nach Husni und May	314	<i>Wolfgang Hach</i>	
12.6.6 Temporäre arteriovenöse Fistel	314	13.3.1 Einteilung nach Widmer et al.	332
12.6.7 Historische lumbale Sympathektomie nach May	318	13.3.2 CEAP-Einteilung und VCSS (Venous Clinical Severity-Score)	333
12.7 Operative Therapie des chronischen Beckenvenenverschlusses	318	13.3.3 Einteilung nach Syndromen (Hach und Hach-Wunderle 1994)	333
<i>Wolfgang Hach</i>		13.4 Pathomorphologie und Pathophysiologie ..	335
12.7.1 Femorofemoraler Venenbypass nach Palma und Esperon	318	13.4.1 Venöse Hämodynamik	335
12.7.2 Inverser femorofemoraler Venenbypass nach Hach	320	<i>Wolfgang Hach</i>	
		13.4.2 Dynamische venöse Hypertonie	335
		<i>Wolfgang Hach</i>	

13.4.3	Mikroangiopathische Umbauprozesse der Haut	335			
	<i>Markus Stücker</i>				
13.4.4	Antegrade und retrograde Strömungsinsuffizienz	336			
	<i>Wolfgang Hach</i>				
13.5	Spezielle Syndrome	336			
	<i>Markus Stücker, Wolfgang Hach</i>				
13.5.1	Chronisches venöses Stauungssyndrom (C ₃₋₆ E _{C-S} A _{9-11, 13-16} P ₁₈ . Clinical Score 0–14. Disability Score 0–3)	336			
13.5.2	Ulcus cruris venosum (C ₆ E _{C,P,S} A _D P _{R,O} . Clinical Score > 6. Disability Score 1–3) ...	344			
13.5.3	Arthrogenes Stauungssyndrom (C ₄₋₆ E _{C,P,S} A _D P _{R,O} . Clinical Score > 8–12. Disability Score 1–3)	357			
13.5.4	Chronisches venöses Kompartmentsyndrom (C ₆ E _{C,P,S} A _D P _{R,O} . Clinical Score > 16. Disability Score 3)	361			
14	Verschiedene Krankheiten des Venensystems	371			
14.1	Pelvines venöses Stauungssyndrom	371			
	<i>Bruno Geier</i>				
14.2	Varicosis vulvae	373			
	<i>Wolfgang Hach</i>				
14.3	Endoluminale Stenosen und Okklusionen der Venen	374			
14.3.1	Beckenvenensporn	374			
	<i>Bruno Geier, Wolfgang Hach</i>				
14.3.2	Zystische Adventitiadegeneration der Venen	375			
	<i>Viola Hach-Wunderle</i>				
14.4	Extravasale venöse Kompressions-syndrome	378			
	<i>Wolfgang Hach</i>				
14.4.1	Physiologische Kompressionssyndrome ...	379			
14.4.2	Pathologische Kompressionssyndrome ...	379			
14.4.3	Nussknacker-Syndrom	379			
14.4.4	Retroperitoneale Fibrose (Ormond-Krankheit)	381			
14.5	Venöse Aneurysmen	382			
	<i>Wolfgang Hach</i>				
14.5.1	Sackförmige Aneurysmen	382			
14.5.2	Spindelförmige Aneurysmen	383			
14.6	Regressive Veränderungen	384			
	<i>Wolfgang Hach</i>				
14.7	Kompartmentsyndrome	384			
	<i>Wolfgang Hach</i>				
14.7.1	Akutes Kompartmentsyndrom	384			
14.7.2	Chronisches exertionelles Kompartmentsyndrom	387			
14.7.3	Chronisches venöses Kompartmentsyndrom	388			
14.8	Venenverletzungen	388			
	<i>Wolfgang Hach</i>				
14.8.1	Verletzungen der großen Leitvenen	388			
14.8.2	Traumatische arteriovenöse Fistel	389			
14.9	Chronische venöse Insuffizienz bei Trikuspidalinsuffizienz	391			
	<i>Wolfgang Hach</i>				
14.10	Angiodysplasien	392			
	<i>Hans-Peter Berlien, Margitta Poetke</i>				
14.10.1	Venöse Malformationen – trunkuläre Formen	393			
14.10.2	Venöse Malformation – extratrunkuläre Form	395			
14.10.3	Lymphatische Malformationen – Lymphangiome	396			
14.10.4	Kombinierte Angiodysplasien	397			
14.10.5	Arteriovenöse Fisteln	400			
15	Ödemkrankheiten	403			
	<i>Wolfgang Hach</i>				
15.1	Systemische Ödeme	404			
15.2	Symptomatische lokalisierte Ödeme	404			
15.3	Primäre Lymphödeme	404			
15.4	Sekundäre Lymphödeme	410			
15.5	Lipödeme	412			
	Sachverzeichnis	415			
	Personenverzeichnis	443			
	Abbildungsquellen	445			