

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
	Literatur	2
2	Grundlagen zum klinischen Vorgehen	3
2.1	Einleitung	3
2.2	Definitionen	3
2.2.1	Kognition	3
2.2.2	Metakognition	3
2.2.3	Wissensbasis	4
2.2.4	Nomenklatur	5
2.3	Der Clinical Reasoning Prozess	6
2.3.1	Diagnose	6
2.3.2	Erstkontakt (Eintritt in die stationäre Phase)	7
2.3.3	Anamnese (subjektives Untersuchungsgespräch)	7
2.3.4	Klinisch relevante Fragestellung	14
2.3.5	Aktuell wahrscheinlichste Hypothese	14
2.3.6	Verlaufssymptome	15
2.3.7	Planung der objektiven Untersuchung	15
2.3.8	Objektive Untersuchung	15
2.3.9	Verlaufszeichen	22
2.3.10	Therapeutische Beurteilung	23
2.3.11	Behandlungsziele	23
2.3.12	Behandlungskonzeption	23
2.3.13	Behandlung	24
2.3.14	Wiederbefund	24
2.3.15	Abschluss der Therapie (Austritt in die ambulante Phase)	24
2.3.16	Retrospektive therapeutische Beurteilung (Reflexion)	25
	Literatur	25
3	Grundlagen zur Gewebephysiologie und Wundheilung	27
3.1	Einleitung	27
3.2	Einteilung von Gewebearten (kurzer Überblick)	27
3.2.1	Prinzipieller Aufbau eines Gewebes	27
3.2.2	Veränderungen im Gewebe	27
3.2.3	Epithelgewebe	28
3.2.4	Bindegewebe	28
3.2.5	Stützgewebe	28
3.2.6	Fettgewebe	29
3.2.7	Muskelgewebe	29
3.2.8	Nervengewebe	30

3.3	Wundheilungs- und Turn-Over-Zeiten	31
3.3.1	Wundheilungsphasen	31
3.3.2	Physiologische Narbenbildung	32
3.4	Gewebespezifische Wundheilungsphasen	34
3.4.1	Gewebespezifische Turn-Over-Zeiten	34
3.5	Zellbiologische Aspekte	35
3.5.1	Mechanotransduktion	36
3.5.2	Crosslinks	37
3.5.3	Fibrosierung	38
	Literatur	39
4	Grundlagen der Schmerzphysiologie	41
4.1	Einleitung	41
4.2	Schmerzmechanismen	42
4.2.1	Peripher nozizeptiv mechanischer Schmerz	42
4.2.2	Peripher nozizeptiv entzündlicher Schmerz	42
4.2.3	Peripher nozizeptiv ischämischer Schmerz	43
4.2.4	Peripher neurogener Schmerz	43
4.2.5	Zentral maladaptiver Schmerz	44
4.3	Pathophysiologische Grundlagen	45
4.3.1	Primäre und sekundäre Hyperalgesie	45
4.3.2	Modalitäten des Rückenmark-Hinterhorns	45
4.3.3	Klinische Merkmale peripherer und zentraler Sensibilisierung	48
4.3.4	Schmerzmechanismen im Überblick	49
4.4	Weitere relevante Schmerzarten	49
4.4.1	Neuropathischer Schmerz	49
4.4.2	Phantom Schmerzen	52
	Literatur	54
5	Grundlagen der konservativen und operativen Verfahren	55
5.1	Frakturheilung	55
5.1.1	Primäre Frakturheilung	55
5.1.2	Sekundäre Frakturheilung	55
5.1.3	Störungen der Frakturheilung	55
5.2	Implantate	56
5.2.1	Endoprothese	56
5.2.2	Osteosynthese	57
5.3	Weichteile	57
5.3.1	Vakuumtherapie	58
5.3.2	Hauttransplantation	58
5.3.3	Lappenplastik	58
5.4	Infektionen	58
5.4.1	Weichteilinfekte	58
5.4.2	Knocheninfekte	59
5.4.3	Gelenkinfekte	59
5.4.4	Implantatassoziierte Infekte	59
5.5	Klassifikationen	62
5.5.1	Klassifikation nach AO	62
5.5.2	Gradeinteilung von offenen Frakturen anhand Anderson und Gustilo	62
5.6	Wundheilung nach chirurgischen Eingriffen	63

5.6.1	Physio- und Ergotherapie in der vaskulären Phase der Entzündung	64
5.6.2	Physio- und Ergotherapie in der zellulären Phase der Entzündung. . . .	64
5.6.3	Physio- und Ergotherapie in der Proliferationsphase.	64
5.6.4	Physio- und Ergotherapie in der Remodulierungsphase	65
	Literatur.	65
6	Klinische Umsetzung der Biomechanik	67
6.1	Einleitung.	67
6.2	Grundlagen.	67
6.2.1	Physikalische Größen.	68
6.3	Facts.	69
6.3.1	Masseverteilung und Teilschwerpunkte des menschlichen Körpers	69
6.3.2	Elastische Bänder.	70
6.3.3	Entstehende Pedalkraft auf dem Fahrradergometer.	70
6.3.4	Hüftgelenksbelastung im Gang	71
6.3.5	Hüftgelenksbelastung im Einbeinstand	71
6.3.6	Entlastung durch Stockstütze.	71
6.3.7	Belastungen im Hüftgelenk mit einem instrumentierten Gelenkersatz .	72
6.4	Therapeutische Relevanz/Konsequenz.	72
6.4.1	Praktisches Beispiel I (Unterschenkelfraktur)	72
6.4.2	Praktisches Beispiel II (Tuberositas-tibiae-Abrissfraktur)	74
6.4.3	Praktisches Beispiel III (Acetabulum Hinterwandfraktur)	77
6.4.4	Praktisches Beispiel IV (Humeruskopffraktur)	78
6.4.5	Praktisches Beispiel V (Scaphoidfraktur)	80
6.4.6	Praktisches Beispiel VI (Lendenwirbelkörperfraktur)	81
6.5	Zusammenfassende Erkenntnis	85
6.5.1	Biomechanische Grundlagen (klinischer Übertrag).	85
6.5.2	Belastungsaufbau (klinischer Übertrag)	86
	Literatur.	86
7	Klinische Überlegungen zu manueller Dosierung von spezifischem Gewebe	87
7.1	Einleitung.	87
7.2	Erster und zweiter Bindegewebewiderstandsanstieg (R1 und R2)	87
7.3	Direkte und indirekte Schmerzleitung	88
7.3.1	Die direkte Schmerzleitung	89
7.3.2	Die indirekte Schmerzleitung	89
7.4	Zusammenfassende Erkenntnisse aus der Literatur.	90
7.4.1	Wie nehmen Fibroblasten einen mechanischen Reiz von außen wahr? .	90
7.4.2	Welche mechanischen Reize bewirken welche Fibroblastenaktivität? ..	91
7.4.3	Klinische Überlegungen.	91
7.5	Dosierung spezifischer Gewebe in der Rehabilitation.	91
7.5.1	Amplitude	92
7.5.2	Frequenz.	93
7.5.3	Dauer	94
	Literatur.	94
8	Therapeutische Interventionen	95
8.1	Manuelle Therapie	95
8.1.1	Einleitung.	95
8.1.2	Der Weg zur betroffenen Struktur/Dysfunktion.	95

8.1.3	Tests und Assessments	99
8.1.4	Aktiv und passiv	100
8.1.5	Geschwindigkeit, Weg und Widerstand	102
8.1.6	Umgang mit ärztlichen Limits	102
8.2	Aktivierung	102
8.2.1	Einleitung	102
8.2.2	Bewegungstherapie	103
8.2.3	Trainingstherapie	104
8.2.4	Sturzrisiko	105
8.2.5	Umgang mit ärztlichen Limits (Weg zur Selbständigkeit)	106
8.3	Physikalische Maßnahmen	106
8.3.1	Einleitung	106
8.3.2	Thermische Maßnahmen	106
8.3.3	Mechanische Maßnahmen	106
8.3.4	Elektromagnetische Maßnahmen	107
8.3.5	Thermotherapie	107
8.3.6	Hydrotherapie	108
8.3.7	Klassische Massage	109
8.3.8	Komplexe physikalische Entstauung (KPE)	110
8.3.9	Zur Wiederherstellung des Abflusses durch unterbrochene Lymphgefäße gibt es drei Möglichkeiten:	111
8.3.10	Die Folgen eines gestörten Lymphabflusses sind:	111
8.3.11	Elektrotherapie	113
8.4	Schientherapie	129
8.4.1	Einleitung	129
8.4.2	Statische Schienen	131
8.4.3	Dynamische Schienen	134
8.5	Manuelle Quengeltherapie	140
8.5.1	Quengelung während den Wundheilungsphasen	140
8.5.2	Quengelung außerhalb der klassischen Wundheilungsphasen	142
8.5.3	Prognose	142
8.5.4	Arten der Quengelung	143
	Literatur	145
9	Hilfsmittel	147
9.1	Einleitung	147
9.2	Vorkonfektionierte Hilfsmittel	147
9.2.1	Kompressionsware	147
9.2.2	Bandagen	148
9.2.3	Orthesen	148
9.2.4	Gehhilfen	149
9.3	Individuell gefertigte Hilfsmittel	149
9.3.1	Schuheinlagen	149
9.3.2	Orthopädisches Schuhwerk	153
9.3.3	Orthesen nach Maß	156
9.3.4	Silikon	157
9.3.5	Prothesen der oberen Extremität	158
9.3.6	Prothesen der unteren Extremität	159
9.4	Rollstuhlversorgung	162
9.4.1	Grundsätzliches	162
9.4.2	Rollstuhlarten	162
9.4.3	Biomechanische Aspekte des Sitzens im Rollstuhl	164

9.5	Moderne computergestützte Hilfsmittel.	164
9.5.1	Grundsätzliches.	164
9.5.2	Zwei- und dreidimensionale Bewegungsschienen.	165
9.5.3	Computergestützte Systeme.	166
	Literatur.	169
10	Das Polytrauma	171
10.1	Einleitung.	171
10.2	Definition von Polytrauma.	173
10.2.1	Epidemiologie, Verletzungsursachen und -muster (Deutschland).	173
10.3	Erstversorgung bei Polytrauma.	173
10.3.1	Schockraum.	173
10.3.2	„Tödliche Trias“.	174
10.4	Mögliche Komplikationen und Prognose.	174
10.5	Anamnese und Befunde bei Eintritt in die stationäre Rehabilitation.	175
10.6	Aktuelle orthopädische Limits und deren Umsetzung im Reha Alltag.	176
10.6.1	Möglichst viel Selbständigkeit erlangen.	176
10.7	Funktionen verbessern.	178
10.8	Tagesstruktur.	179
10.9	Psychische Verfassung.	180
10.10	Veränderungen der orthopädischen Limits.	181
10.11	Vorbereitung auf Austritt aus der stationären Rehabilitation.	183
	Literatur.	184
11	Patienten mit Amputationen	185
11.1	Einleitung.	185
11.2	Amputationschirurgie.	185
11.3	Wundheilung (Stumpfheilung).	186
11.4	Stumpfformung.	188
11.5	Stumpfpflege.	190
11.6	Liner- und Prothesenpflege.	191
11.7	Desensibilisierung.	191
11.8	Verändertes Körperschema.	192
11.9	Phantomschmerzen (Therapieansätze).	193
11.10	Transdisziplinäres Arbeiten in der Rehabilitation von Patienten mit Amputationen.	196
11.11	Amputationen der unteren Extremität.	201
11.11.1	Amputationshöhen.	201
11.11.2	Begleitverletzungen und Begleiterkrankungen.	203
11.11.3	Lagerung.	204
11.11.4	Mobilität von benachbarten Gelenken.	205
11.11.5	Mobilität ohne Prothese.	205
11.11.6	Sturztraining.	209
11.11.7	Wohnungsabklärung.	210
11.12	(Vor-)Fußamputation.	212
11.12.1	Weichteilsituation.	212
11.12.2	Hautverhältnisse.	212
11.12.3	Stumpflänge.	212
11.12.4	Belastbarkeit des Stumpfes.	212
11.12.5	Prothetische Versorgung.	212
11.12.6	Mobilität mit Prothese.	213
11.12.7	Sportliche Aktivitäten.	213
11.12.8	Definitive Rollstuhlversorgung sinnvoll?.	214

11.13	Unterschenkelamputation	214
11.13.1	Weichteilsituation	214
11.13.2	Hautverhältnisse	214
11.13.3	Stumpflänge	214
11.13.4	Belastbarkeit des Stumpfes	214
11.13.5	Prothetische Versorgung	214
11.13.6	Mobilität mit Prothese	214
11.13.7	Sportliche Aktivitäten	215
11.13.8	Definitive Rollstuhlversorgung sinnvoll?	215
11.14	Oberschenkelamputation	216
11.14.1	Weichteilsituation	216
11.14.2	Hautverhältnisse	216
11.14.3	Stumpflänge	216
11.14.4	Belastbarkeit des Stumpfes	216
11.14.5	Prothetische Versorgung	217
11.14.6	Mobilität mit Prothese	217
11.14.7	Sportliche Aktivitäten	219
11.14.8	Definitive Rollstuhlversorgung sinnvoll?	219
11.15	Versorgung mit Beckenkorb	219
11.16	Doppelseitige Amputationen	219
11.17	Amputationen an der oberen Extremität	219
11.18	Amputationshöhen	222
11.19	Begleitverletzungen	226
11.20	Mobilität von benachbarten Gelenken	228
11.21	Umgang mit der Prothese	229
11.21.1	Myoelektrisches Training	229
11.21.2	Korrektes An- und Ausziehen	234
11.21.3	Reinigung der Prothese	235
11.21.4	Training mit der Prothese	235
11.21.5	Hilfsmittel	236
11.21.6	Sportliche Aktivitäten	237
	Literatur	238
12	Patienten mit Schwerstbrandverletzungen	241
12.1	Einführung	241
12.2	Primäre medizinische Versorgung	243
12.2.1	Akutphase bei großflächigen Verbrennungen	243
12.2.2	Eintrittsbad/Débridement	243
12.2.3	Verbrennungen Grad I und Grad II a: Lokalbehandlungen	244
12.2.4	Verbrennungen Grad II b und Grad III: Operative Behandlung	244
12.3	Verschiedene Deckungsmöglichkeiten	244
12.3.1	Autologe Hauttransplantate	246
12.3.2	Kultivierte autologe Hautzelltransplantate	247
12.3.3	Allogene (menschliche) oder xenogene(tierische) Hauttransplantate	247
12.3.4	Dermisersatzmaterial	247
12.4	Gewebephysiologische Grundlagen	248
12.4.1	Bestandteile der Haut im Kontext der manuellen Narbentherapie	248
12.4.2	Wundheilungsphasen	249
12.5	Pathologische Narbenbildung	249
12.6	Hypertrophe Narbe	250
12.6.1	Charakteristika der hypertrophen Narbe	251
12.6.2	Die Rolle von TGF-Beta 1 bei hypertrophen Narben	251

12.6.3	Unterschied zwischen hypertropher und keloider Narbe.	252
12.6.4	Therapeutisch beeinflussbare Faktoren bei einer hypertrophen Narbe	252
12.7	Zellbiologische Aspekte im Kontext zur Mechanotransduktion	254
12.7.1	Wie nehmen Fibroblasten einen mechanischen Reiz von außen wahr?	255
12.7.2	Welche mechanischen Reize bewirken welche Fibroblastenaktivität?	255
12.7.3	Klinische Konklusion.	256
12.8	Schmerz bei tiefermalen Defekten.	256
12.8.1	Wie unterscheiden sich Schmerzfasern auf Gewebeebene?	256
12.9	Anstieg des ersten und zweiten Bindegewebswiderstands (R1 und R2).	256
12.10	Dosierung bei Patienten mit Narben nach tiefermalen Defekten oder Verbrennungen	258
12.10.1	Amplitude	258
12.10.2	Frequenz.	258
12.10.3	Dauer	260
12.11	Nicht-invasive Behandlungsmöglichkeiten	260
12.11.1	Kompression	260
12.11.2	Silikon	262
12.11.3	Schienen.	262
12.11.4	Narben-Tape.	263
12.11.5	Manuelle Narbentherapie.	263
12.12	Manuelle Narbentherapie.	263
12.12.1	Anamnese: Zusätzliche narbenspezifische Fragen.	263
12.12.2	Objektive Befundung: Zusätzliche Untersuchungen bei Narben.	263
12.12.3	Spezifische Tests nach Jaudoin	263
12.13	Behandlungstechniken.	266
12.14	Praktische Tipps bei der Anwendung von Kompressionsanzügen und Silikoneinlagen	268
12.14.1	Komprimiert Kompressionskleidung immer gleich gut?	268
12.14.2	Compliance als grundlegende Voraussetzung	269
12.14.3	Scherkraft vermeidende und gewebeschonende Anziehhilfen.	271
	Literatur.	273
13	Patienten mit peripheren Nervenverletzungen.	275
13.1	Einleitung.	275
13.2	Aufbau eines peripheren Nervs	275
13.2.1	Klassifikation von Nervenverletzungen.	277
13.3	Aufgaben und Eigenschaften des Nervensystems	278
13.4	Diagnostik	279
13.4.1	Allgemein.	279
13.4.2	Plexus zervikalis	281
13.4.3	Plexus brachialis	281
13.4.4	Plexus lumbalis	281
13.4.5	Plexus sacralis	282
13.5	Operationsverfahren und -techniken	283
13.6	Therapeutische Interventionen.	285
13.6.1	Befunderhebung und Assessments.	286
13.6.2	Ziele und Inhalte der Rehabilitation nach peripheren Nervenverletzungen	286
13.6.3	Behandlung	287
13.7	Klinisch therapeutische Differenzialdiagnostik (prinzipielles Beispiel).	289
	Literatur.	295

14 Patienten mit Sehnenverletzungen	297
14.1 Einleitung	297
14.2 Aufbau, Eigenschaften und Regenerationsfähigkeit einer Sehne	297
14.3 Einteilung von Sehnenverletzungen	299
14.4 Häufige Reizzustände und Verletzungen von Sehnen	299
14.4.1 Tendinose	299
14.4.2 Insertionstendopathien	300
14.4.3 Ruptur (inkompletter und kompletter Sehnenriss)	300
14.5 Diagnostik	300
14.5.1 Tendinosen	300
14.5.2 Insertionstendopathien	300
14.5.3 Ruptur (inkompletter und kompletter Sehnenriss)	301
14.6 Operative Techniken	301
14.6.1 Nahtmaterial	301
14.6.2 Nahttechniken bei Riss im Sehnenverlauf	302
14.6.3 Sehnennaht am muskulotendinösen Übergang	302
14.6.4 Nahttechnik bei knöchernem Sehnenriss	303
14.6.5 Sicherung der Sehnennaht	304
14.7 Therapeutische Interventionen	305
14.7.1 Wundheilung versus Belastbarkeit	305
14.7.2 Tendinosen	308
14.7.3 Insertionstendopathien	309
14.7.4 Status nach Ruptur (konservativ oder operativ)	309
Literatur	312
15 Optionale Nachbehandlungsschemata Monoverletzungen	313
Literatur	313
Stichwortverzeichnis	315