

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
	Normales Gangbild . . . . .	1
	Pathologisches Gangbild . . . . .	1
	Grundlegende Kenntnisse . . . . .	2
	Krankheitsbilder und Gangschulung . . . . .	3
	Zusammenfassung . . . . .	4
	Literatur . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Biomechanik</b>	<b>7</b>
2.1	Einleitung . . . . .	7
2.2	Masse . . . . .	7
2.3	Kraft . . . . .	8
	Schwerkraft und Gravitation . . . . .	9
	Reaktionskräfte . . . . .	10
	Normalkräfte . . . . .	10
	Reibungskräfte . . . . .	10
2.4	Drehmomente . . . . .	11
2.5	Gleichgewicht . . . . .	13
2.6	Dynamik . . . . .	14
	Literatur . . . . .	15
<b>3</b>	<b>Normales Gangbild</b>	<b>17</b>
3.1	Einleitung . . . . .	17
3.2	Schwerpunkt . . . . .	18
3.3	Anatomische Stehhaltung . . . . .	18
3.4	Gangzyklus . . . . .	18
	Standphase (stance phase) . . . . .	19
	Schwungphase (swing phase) . . . . .	20
	Doppelstand (double-limb support) . . . . .	21
	Prozentuale Beschreibung des Gangzyklus . . . . .	24

3.5	Gangmustercharakteristika beim kompletten Gangzyklus	24
	Vertikale Körperschwerpunktverlagerung	24
	Laterale Körperschwerpunktverlagerung	25
	Beckenrotation	25
	Axiale Rotation	25
	Bewegung des Beckens bezogen auf die Horizontale	26
	Fuß- und Sprunggelenkbewegungen	26
	Armbewegungen	26
3.6	Analyse der Bewegungen in der sagittalen Ebene	27
	Fersenkontakt (heel strike)	27
	Direkt auf den Fersenkontakt folgend	27
	Fußsohlen-Boden-Kontakt (foot-flat)	29
	Mittlere Standphase (mid-stance)	29
	Fersenablösung (heel-off)	30
	Zehenablösung (toe-off)	30
	Beschleunigungsphase (acceleration)	30
	Mittlere Schwungphase (mid-swing)	31
	Abbremsphase (deceleration)	31
3.7	Analyse der Bewegung in der frontalen Ebene	31
3.8	Ausgewählte funktionelle Aktivitäten	34
	Treppensteigen	34
	Bergauf- und Bergabgehen	36
3.9	Gehen in Relation zum Lebensalter	38
3.10	Energieverbrauch	41
	Einleitung	41
	Energieverbrauch von gesunden Personen während des Gehens	42
	Energieverbrauch bei Patienten mit unterschiedlichen pathologischen Gangabweichungen	44
	Literatur	49

## **4 Methodik der Gangbildanalyse** 51

4.1	Einleitung	51
4.2	Objektive Untersuchungsmethoden	52
	Registrieren und Messen von Bewegungen	53
	Messen der Muskelaktivität während des Gehens (EMG)	54
	Muskelaktivitäten während des Gangzyklus	57
	Druckmessungen und Gangparameter	59
	Energieverbrauch während des Gehens	60
4.3	Subjektive Ganganalyse	62
	Statik	64

	Dynamik .....	66
	Literatur .....	69
<b>5</b>	<b>Allgemeines zur Gangschule</b>	<b>71</b>
5.1	Einleitung .....	71
5.2	Basisprinzipien .....	72
	Schrittweiser Aufbau der funktionellen Gangschule .....	72
	Belastbarkeit und Gehbelastung .....	74
	Prinzipien der motorischen Lerntheorien ....	76
5.3	Ratschläge für verschiedene Übungssituationen .....	78
	Aufstehen .....	78
	Aktiver Stand .....	79
	Schwungphase .....	81
	Trainingsaufbau in Richtung komplexerer Übungssituationen .....	82
	Treppensteigen .....	86
	Falltraining .....	89
5.4	Spezielle Aspekte der Analyse und Behandlung bei häufig vorkommenden Gangbildabweichungen .....	90
	Seitwärtsneigung des Rumpfes .....	91
	Zirkumduktion während der Schwungphase .....	92
	Zu große Schrittbreite .....	93
	Abweichende laterale oder mediale Fußbelastung .....	93
	Zuviel Hüftbeugung während der Schwungphase .....	93
	Vermehrte Vorwärtsneigung des Rumpfes ...	94
	Vermehrte Rückwärtsneigung des Rumpfes ..	95
	Hyperlordose .....	96
	Hyperextension im Knie .....	96
	Instabilität im Knie .....	97
	Stabilitätsprobleme im Hüftbereich .....	97
	Abweichungen während der Dorsalextension und/oder der Plantarflexion des Fußes .....	97
	Gangrhythmusstörungen .....	98
5.5	Teamarbeit .....	99
	Literatur .....	100
<b>6</b>	<b>Orthopädische Gelenkveränderungen</b>	<b>101</b>
6.1	Beinlängendifferenz .....	101

6.2	Orthopädische Veränderungen im Sprunggelenks- und Fußbereich .....	104
	Pes equinus (Spitzfuß) .....	104
	Pes calcaneus (Hackenfuß) .....	105
	Pes planus (Plattfuß) .....	105
	Pes equinovarus (Klumpfuß) .....	106
	Instabilität des Sprunggelenks .....	106
	Podalgie .....	107
	Stampffuß .....	107
	Lähmungen im Bereich des Fußes .....	108
6.3	Orthopädische Veränderungen im Kniegelenk ..	108
	Genu valgum und varum .....	108
	Genu recurvatum .....	109
	Weitere Veränderungen im Kniegelenk .....	111
6.4	Orthopädische Veränderungen im Hüft- und Oberschenkelbereich .....	111
	Kontrakturen und Ankylosen .....	112
	Flexionskontrakturen .....	112
	Abduktionskontrakturen .....	113
	Außenrotationskontrakturen .....	114
	Adduktionskontrakturen .....	114
	Instabilität des Hüftgelenks .....	114
	Coxalgie .....	115
6.5	Rumpf- und Wirbelsäulenprobleme .....	116
	Literatur .....	117

## **7 Amputationen** **119**

7.1	Einleitung .....	119
7.2	Transtibiales Amputationsniveau .....	120
	Die Amputation .....	120
	Die Prothese .....	122
	Das normale Gangbild eines unterschenkelamputierten Prothesenträgers .....	129
	Gangbildabweichungen .....	130
7.3	Transfemorale Amputationen .....	132
	Amputation .....	132
	Prothese .....	133
	Das normale Gangbild eines Oberschenkelamputierten Prothesenträgers .....	137
	Gangabweichungen bei Oberschenkelamputierten Prothesenträgern .....	140
7.4	Die Gangschulung .....	153
	Belasten und balancieren .....	153
	Einüben der Stand- und Schwungphase .....	155
	Hinsetzen .....	158

Aufstehen von einem Stuhl	158
Treppaufgehen	159
Treppabgehen	159
Alternierendes Treppensteigen	160
Bergaufgehen	161
Bergabgehen	162
Etwas vom Boden aufheben	163
Hinknien	163
Auf den Boden setzen	164
Prinzipien des Falltrainings	164
Aufstehen vom Boden (mit Stuhl)	165
Aufstehen vom Boden (ohne Stuhl)	166
Hindernisse überwinden	166
Gehen mit der „Hop-skip“-Methode	169
Literatur	169

<b>8</b>	<b>Neurologische Krankheitsbilder</b>	171
8.1	Einleitung	171
8.2	Querschnittslähmung	172
	Steh- und Gehtraining	
	bei Querschnittspatienten	172
	Steh- und Gehtraining im Verhältnis	
	zur Läsionshöhe	180
	Wichtige Aspekte bei der Versorgung	
	des Patienten mit Stehgeräten und Orthesen	184
	Stehen und Gehen zu Hause	188
8.3	Spina bifida	189
	Orthesenversorgung	189
	Gehtraining	190
8.4	Periphere Nervenverletzungen im Bereich	
	der Beine	192
8.5	Das Gangmuster von Hemiplegiepatienten	196
	Das Krankheitsbild	196
	Der Krankheitsverlauf	198
	Strukturierung der Behandlung	199
	Gangbild eines erwachsenen	
	Hemiplegiepatienten	200
	Aufbau des Gehtrainings	
	für Hemiplegiepatienten	202
	Schuh- und Schienenversorgung	208
8.6	Infantile Zerebralparese	212
	Das Krankheitsbild	212
	Möglichkeiten der physiotherapeutischen	
	Behandlung	213

	Die Probleme im Zusammenhang mit Steh- und Gehfunktionen .....	214
	Orthesen und Schienen für den Hüftbereich .....	215
	Knieorthesen .....	216
	Sprunggelenk- und Fußorthesen .....	217
8.7	Morbus Parkinson .....	218
	Literatur .....	220

## **9 Orthesen 221**

9.1	Einleitung .....	221
9.2	Sprunggelenk- und Fußorthesen .....	223
	Sprunggelenkbraces .....	223
	Sprunggelenk- und Fußorthesen .....	224
	Verschiedene Typen von Sprunggelenk- und Fußorthesen und ihre Indikationen .....	225
	Einfluß der Sprunggelenkstellung auf das Gangmuster .....	227
9.3	Knieorthese .....	228
	Verschiedene Typen von Knieorthesen .....	230
	Anwendung und Indikation von Knieorthesen .....	232
9.4	Die Knie-, Sprunggelenk- und Fußorthese .....	234
	Anwendung und Indikation von Knie-, Sprunggelenk- und Fußorthesen .....	234
9.5	Hüft-, Knie-, Sprunggelenk- und Fußorthesen ..	236
	Formen und Anwendungsmöglichkeiten der Hüft-, Knie-, Sprunggelenk- und Fußorthese .....	236
9.6	Hüftorthese .....	239
	Literatur .....	239

## **10 Schuhanpassungen 241**

10.1	Einleitung .....	241
	Funktion und Aufbau eines normalen Schuhs .....	241
	Der gute Konfektionsschuh .....	241
	Anpassung eines Konfektionsschuhs .....	242
	Untersuchung der Schuhe .....	243
10.2	Semiorthopädische Schuhe .....	244
	Die am häufigsten vorkommenden und wichtigsten Anpassungen an semiorthopädischen Schuhen .....	245
10.3	Der orthopädische Maßschuh .....	247
	Verbandschuh .....	250

	Rehabilitationsschuh . . . . .	251
10.4	Schuhanpassungen bei unterschiedlichen Erkrankungen . . . . .	252
	Rheumatische Erkrankungen . . . . .	252
	Spastische Füße . . . . .	255
	Schlaaffe Fußlähmungen . . . . .	257
	Schuhwahl bei einer Beinprothese . . . . .	257
	Schuhanpassung bei Kindern . . . . .	258
10.5	Allgemeine Beurteilungsaspekte für orthopädische Schuhe . . . . .	259
	Literatur . . . . .	260

## **11 Gehhilfsmittel 261**

11.1	Biomechanische Betrachtungen . . . . .	261
	Verlagerung der Belastung . . . . .	261
	Vergrößerung der Stützfläche . . . . .	262
11.2	Verschiedene Gehhilfsmittel . . . . .	263
11.3	Verschiedene Gangmuster mit Gehhilfsmittleinsatz . . . . .	270
	Gehen mit nur einem Gehhilfsmittel . . . . .	271
	Gehen mit 2 Gehhilfsmitteln . . . . .	272
	Gehen mit dem Gehgestell (Gehbock) . . . . .	277
	Gehen mit einem rollenden Gehhilfsmittel . . . . .	278
	Gehen im Gehbaren . . . . .	278
11.4	Auswahl des geeigneten Gehhilfsmittels . . . . .	279
	Stock . . . . .	280
	Unterarmgehstütze . . . . .	281
	Achselstütze . . . . .	283
	Schalenstütze . . . . .	284
	Gehgestell . . . . .	285
	Stroller und Rollator . . . . .	286
11.5	Anpassen der verschiedenen Gehhilfsmittel . . . . .	288
	Stock . . . . .	288
	Stützen . . . . .	289
	Stroller und Rollator . . . . .	291
	Literatur . . . . .	292

## **Sachverzeichnis 293**