

Inhalt

1	Abenteuer Evolution – Geschichte des aufrechten Gehens	1	Begriffsdefinitionen	20
2	So geht's! – Physiologie des menschlichen Gangbildes	5	Gehgeschwindigkeit	20
2.1	Voraussetzungen des »normalen« Gehens	5	Stride length	20
2.2	Was ist schon »normal«?	7	Kadenz (Cadence)	20
2.3	Gangzyklus und seine Phasen	9	Bestimmung der räumlich- temporären Parameter des Gehens	21
2.3.1	Gangzyklus, Schrittlänge und Spurbreite	9	Alternative Bestimmung von Gangparametern	21
2.3.2	Unterschiedlich und doch gleich: Terminologien, die man kennen sollte!	10	Messen der Gangparameter	22
2.3.3	Gangphasen, Eigenschaften und Aufgaben	10	2.3.7 Normales Gehen bei Klein- kindern	22
	Definition der 8 Gangphasen nach RLANRC	12	2.3.8 Normales Gehen bei älteren Menschen	23
	Einfach und doppelt unter- stützte Phasen	16	2.3.9 Laufen im Unterschied zum Gehen	24
	Funktionelle Aufgaben	16	2.4 Passagier und sein Lokomotor – Fundamentales	24
	Korrespondierende Phasen des kontralateralen Beines	18	2.4.1 Passagier	25
2.3.4	Merkmale der »normalen« Schrittlänge	18	Vertikale Verschiebung	26
	Terminal swing (Schwung- bein)	18	Laterale Verschiebung	26
	Terminal stance (Standbein, alle Merkmale von normalem Terminal stance)	18	Progressionale Verschiebung	26
2.3.5	Merkmale für Gangsymmetrie und Effizienz	18	2.4.2 Lokomotor und seine 4 Funktionen	27
	Schrittlänge	19	4 Funktionen des Loko- motors	27
	Standzeitverhältnis (Stance ratio)	19	Vorwärtsbewegung und Rocker-Funktionen	29
	Armschwung	19	Stoßdämpfung	34
	Kopfposition	19	Energieeinsparung und Determinants of Gait	35
2.3.6	Geschwindigkeit – ein wichtiges Messinstrument	19	2.5 Kinematik und Kinetik der Gangphasen	43
	Relevanz von Geschwindig- keitsmessungen	19	Phasen der Gewichtsüber- nahme (Initial contact und Loading response)	44
			Phasen des Einbeinstands (Mid stance und Terminal stance)	46
			Phasen der Schwungbein- vorwärtsbewegung (Pre-swing, Initial swing, Mid swing und Terminal swing)	48

2.6	Gelenke im Detail	53	Funktionelle Aufgabe Einbein-	80	
2.6.1	Sprunggelenk und Meta-		stand	80	
	tarsophalangealgelenke		Funktionelle Aufgabe Einbein-	81	
	(Taloakral- und MTP-Gelenke) .	53	stand	81	
	Funktionelle Aufgabe Gewichts-		Funktionelle Aufgabe Schwung-	83	
	übernahme	53	beinwärtsbewegung	83	
	Funktionelle Aufgabe Gewichts-		Funktionelle Aufgabe: Schwung-	83	
	übernahme	54	beinwärtsbewegung	83	
	Funktionelle Aufgabe Einbein-		Funktionelle Aufgabe Schwung-	84	
	stand	55	beinwärtsbewegung	84	
	Funktionelle Aufgabe Schwung-	2.6.5	Rumpf	87	
	beinwärtsbewegung	56	2.6.6	Arme	88
	Funktionelle Aufgabe Schwung-		Schulter-Arm-Hand-Komplex		
	beinwärtsbewegung	58	-unabhängig oder nicht?	88	
	Funktionelle Aufgabe Schwung-				
	beinwärtsbewegung	59			
	Funktionelle Aufgabe Schwung-				
	beinwärtsbewegung	60			
	Rolle der Plantarflexoren	60			
	Kurze Fußmuskulatur	62			
	Plantaraponeurose	63			
	Fußdruckverteilung	63			
2.6.2	Subtalargelenk	64	3	Beobachtende Ganganalyse	92
	Funktionelle Aufgabe Gewichts-		3.1	Geschichte der beobachtenden	
	übernahme	65		Ganganalyse	92
	Funktionelle Aufgabe Einbein-		3.2	Was leistet die beobachtende	
	stand	66		Ganganalyse?	93
	Funktionelle Aufgabe Schwung-		3.3	Problem lösende Vorgehens-	
	beinwärtsbewegung	67		weise – beobachtende Gang-	
2.6.3	Kniegelenk	68		analyse in der Praxis	94
	Funktionelle Aufgabe Gewichts-			Problemidentifizierung und	
	übernahme	68		Bestimmung des Haupt-	
	Funktionelle Aufgabe Gewicht-			problems bzw. der Haupt-	
	sübernahme	69		abweichung	94
	Funktionelle Aufgabe Einbein-			Bestimmung der möglichen	
	stand	71		Hauptursachen	95
	Funktionelle Aufgabe Einbein-			Behandlung und Prüfung des	
	stand	72		Behandlungserfolgs	96
	Funktionelle Aufgabe Schwung-		3.4	Ursachenkategorien	99
	beinwärtsbewegung	73		Geschädigte motorische	
	Funktionelle Aufgabe Schwung-			Kontrolle	99
	beinwärtsbewegung	74		Abnormale Gelenkbewegungs-	
	Funktionelle Aufgabe Schwung-			ausmaße	102
	beinwärtsbewegung	75		Sensibilitätsstörungen	103
	Funktionelle Aufgabe Schwung-			Schmerzen	105
	beinwärtsbewegung	75		Limbisch-emotionale Ursachen .	105
2.6.4	Hüftgelenk und Pelvis		3.5	18 Tipps und Tricks –	
	(Koxofemoralgelenk)	78		Hilfen zur Beobachtung	107
	Funktionelle Aufgabe Gewichts-			Mentale Voraussetzungen	107
	übernahme	78		Praktische Hilfsmittel	108
	Funktionelle Aufgabe Gewichts-			Patientenauswahl	108
	übernahme	78		Kleidung des Patienten	108
				Aufklärung des Patienten	108
				Aufstehen und Hinsetzen	108
				Auswahl eines Referenzbeins	108
				Markierung der Gelenke	108
				Aufundabgehen	109

	Beobachtung von allen Seiten	109			
	Beobachtung der Rocker-Funktionen	109			
	Ausfüllen des Beurteilungsbogens	109			
	Strategieplanung	109			
	Videoaufzeichnungen	109			
	Erweiterte Wahrnehmung	110			
	Geeignete Trainingsorte	110			
	Positive Trainingsatmosphäre	110			
	Ergebnisinterpretation	110			
3.6	Untersuchungsverfahren	110			
	Klinische Tests	110			
	Test der Plantarflexoren	112			
	Möglichkeiten der instrumentierten Untersuchung	114			
3.7	Dokumentation und O.G.I.G.-Ganganalyseformular	115			
	Anwendungshilfen	115			
4	Instrumentierte Ganganalyse	119			
	Verbreitete Messmethoden	119			
	Weitere Messmethoden	122			
5	Pathologischer Gang – Abweichungen, Ursachen und Auswirkungen	124			
5.1	12 Abweichungen am Sprunggelenk	125			
5.1.1	Hauptproblem exzessive Plantarflexion des Sprunggelenks sowie Low heel, Forefoot contact, Foot-flat contact und Foot slap	125			
	Auswirkungen auf die einzelnen Phasen	126			
	Ursachen für exzessive Plantarflexion am Sprunggelenk	130			
5.1.2	Hauptproblem exzessive Dorsalextension des Sprunggelenks	133			
	Auswirkungen exzessiver Dorsalextension auf die einzelnen Phasen	134			
	Ursachen für exzessive Dorsalextension am Sprunggelenk	136			
5.1.3	Hauptproblem exzessive Supination (Varus)	138			
	Ursachen für exzessive Supination	138			
	Auswirkungen exzessiver Supination auf die Mechanik des Gehens	139			
5.1.4	Hauptproblem exzessive subtalare Pronation (Valgus)	139			
	Ursachen für exzessive Pronation	139			
	Auswirkungen exzessiver Pronation auf die Mechanik des Gehens	139			
5.1.5	Hauptproblem: Heel-off, Premature heel-off	139			
	Ursachen für Heel-off	139			
	Auswirkungen von Heel-off auf die Mechanik des Gehens	140			
5.1.6	Hauptproblem No heel-off	140			
	Ursachen für No heel-off (im Einbeinstand)	140			
	Auswirkungen von No heel-off auf die Mechanik des Gehens	140			
5.1.7	Hauptproblem: Toe drag (Zehenschleifen)	140			
	Ursachen für Toe drag (in der Schwungphase)	140			
	Auswirkungen von Toe drag auf die Mechanik des Gehens	140			
5.1.8	Hauptproblem Contralateral vaulting	140			
	Ursachen für Contralateral vaulting	140			
	Auswirkung des Contralateral vaulting auf die Mechanik des Gehens	140			
5.2	3 Abweichungen an den Zehen	140			
5.2.1	Hauptproblem Up	141			
	Ursachen für Up	141			
	Auswirkungen von Up auf die Mechanik des Gehens	141			
5.2.2	Hauptproblem inadäquate Extension der Zehen	141			
	Ursachen für inadäquate Extension der Zehen	141			
	Auswirkungen inadäquater Zehenextension auf die Mechanik des Gehens	141			
5.2.3	Hauptproblem: Clawed/ Hammered, gekrallt/Hammerzehen	141			
	Ursachen für Clawed/Hammerzehen (im Einbeinstand)	141			

	Auswirkungen von Clawed/ Hammered, gekrallt/Hammer- zehen auf die Mechanik des Gehens	141		Auswirkungen von Hyper- extends und Extension thrust auf die Mechanik des Gehens in Loading response	148
5.3	7 Abweichungen am Kniegelenk .	141		Ursachen für Hyperextends und Extension thrust in Mid und Terminal stance	148
5.3.1	Hauptproblem Limited flexion .	142		Auswirkungen von Hyper- extends und Extension thrust auf die Mechanik des Gehens in Mid und Terminal stance . . .	148
	Limited flexion in Loading response	142		Ursachen für Hyperextends und Extension thrust in den Schwungphasen	149
	Ursachen für unzureichende Kniegelenkflexion in Loading response	142		Auswirkungen von Hyper- extends und Extension thrust auf die Mechanik des Gehens in den Schwungphasen	149
	Auswirkungen unzureichender Kniegelenkflexion auf die Mechanik des Gehens in Loading response	143		Hauptproblem Valgus/Varus am Kniegelenk	149
	Unzureichende Kniegelenk- flexion in Pre-swing und Initial swing	143	5.3.5	Ursachen für Valgus/Varus . . .	150
	Ursachen bei unzureichender Kniegelenkflexion in Pre-swing und Initial swing	143		Auswirkungen von Valgus/Varus auf die Mechanik des Gehens in Mid und Terminal stance	151
	Auswirkungen unzureichender Kniegelenkflexion in Pre-swing und Initial swing	144	5.3.6	Hauptproblem exzessive kontra- laterale Flexion	151
5.3.2	Hauptproblem exzessive Knie- gelenkflexion	144		Ursachen für kontralaterale exzessive Kniegelenkflexion in den Schwungphasen (des Referenzbeins)	151
	Ursachen für exzessive Knie- gelenkflexion in Loading response und Einbeinstand . . .	144		Auswirkungen von kontra- lateraler exzessiver Kniegelenk- flexion auf die Mechanik des Gehens in den Schwungphasen (des Referenzbeins)	151
	Auswirkungen exzessiver Knie- gelenkflexion auf die Mechanik des Gehens in Loading response und Einbeinstand	145	5.4	7 Abweichungen am Hüft- gelenk	152
	Ursachen für exzessive Knie- gelenkflexion in Terminal swing	145	5.4.1	Hauptproblem Limited flexion . .	152
	Auswirkungen exzessiver Knie- gelenkflexion auf die Mechanik des Gehens in Terminal swing .	146		Ursachen für unzureichende Hüftgelenkflexion während der Gewichtsübernahme	152
5.3.3	Hauptproblem Wobbles	146		Auswirkung unzureichender Hüftgelenkflexion während der Gewichtsübernahme	152
	Ursachen für Wobbles in Loading response und Einbein- stand	146		Ursachen für unzureichende Hüftgelenkflexion in den Schwungphasen	153
	Auswirkungen von Wobbles auf die Mechanik des Gehens in Loading response und Einbein- stand	147		Auswirkungen unzureichender Hüftgelenkflexion während der Schwungphasen	153
5.3.4	Hauptproblem: Hyperextends und Extension thrust	147		Ersatzbewegungen bei unzu- reichender Hüftgelenkflexion .	153
	Ursachen für Hyperextends und Extension thrust in Loading response	147			

5.4.2	Hauptproblem Excess flexion . . .	154	Ursachen für übertriebene Abduktion in allen Gangphasen . . .	161
	Ursachen für übermäßige Hüftgelenkflexion bei der Gewichtsübernahme	154	Auswirkungen übertriebener Abduktion in allen Gangphasen . . .	161
	Auswirkungen übermäßiger Hüftgelenkflexion bei der Gewichtsübernahme	156	5.5 9 Abweichungen am Becken	162
	Ursachen für übermäßige Hüftgelenkflexion im Einbeinstand	156	5.5.1 Hauptproblem Hikes	162
	Auswirkungen übermäßiger Hüftgelenkflexion im Einbeinstand	156	Ursache für Beckenanhebung in den Schwungphasen	162
	Ursache für übermäßige Hüftgelenkflexion in den Schwungphasen	156	Auswirkung der Beckenanhebung in den Schwungphasen	162
	Auswirkungen übermäßiger Hüftgelenkflexion in den Schwungphasen	156	5.5.2 Hauptproblem Posterior tilt	163
5.4.3	Hauptproblem Past retract	156	Ursachen für posteriore Beckenkipfung (alle Phasen)	163
	Ursachen von Past retract in Terminal swing	157	Auswirkungen der posterioren Beckenkipfung	163
	Auswirkung von Past retract	157	5.5.3 Hauptproblem Anterior tilt	163
5.4.4	Hauptproblem Internal rotation	158	Ursachen für anteriore Beckenkipfung (alle Phasen)	163
	Ursachen für übertriebene Innenrotation am Hüftgelenk in allen Gangphasen	158	Auswirkungen anteriorer Beckenkipfung	164
	Auswirkungen übertriebener Innenrotation	158	5.5.4 Hauptproblem Lacks forward rotation	164
5.4.5	Hauptproblem: External rotation	158	Ursachen fehlender Vorwärtsrotation (Gewichtsübernahme und Schwungphasen)	164
	Ursachen für übertriebene Außenrotation während Gewichtsübernahme und Einbeinstand	158	Auswirkung fehlender Vorwärtsrotation	164
	Auswirkungen übertriebener Außenrotation während Gewichtsübernahme und Einbeinstand	158	5.5.5 Hauptproblem Lacks backward rotation	164
	Ursachen für übertriebene Außenrotation während der Schwungphasen	158	Ursachen fehlender Rückwärtsrotation (Einbeinstand und Schwungphasen)	164
	Auswirkung übertriebener Außenrotation während der Schwungphasen	158	Auswirkung fehlender Rückwärtsrotation	164
5.4.6	Hauptproblem Adduktion/ Abduktion	159	5.5.6 Hauptproblem Excess forward rotation	164
	Ursachen für übertriebene Adduktion in allen Gangphasen	159	Ursachen exzessiver Vorwärtsrotation (alle Phasen)	164
	Auswirkungen übertriebener Adduktion	159	Auswirkungen exzessiver Vorwärtsrotation	164
5.4.7	Hauptproblem exzessive Abduktion	161	5.5.7 Hauptproblem Excess backward rotation	164
			Ursachen für exzessive Rückwärtsrotation (Einbeinstand und Schwungphasen)	165
			Auswirkungen exzessiver Rückwärtsrotation	165
			5.5.8 Hauptproblem Ipsilateral drop	165
			Ursache für ipsilaterale Pelvisabsenkung (Gewichtsübernahme und Einbeinstand)	165

	Auswirkung ipsilateraler Pelvisabsenkung	165		Auswirkungen von Rumpfseitenneigung	172
	Ursachen für ipsilaterale Pelvisabsenkung (Schwungphasen)	165	5.6.4	Hauptproblem Rotates forward	172
	Auswirkungen ipsilateraler Pelvisabsenkung (Schwungphasen)	165		Ursachen für exzessive Vorwärtsrotation (in allen Phasen)	172
5.5.9	Hauptproblem Contralateral drop	166		Auswirkungen exzessiver Vorwärtsrotation	173
	Ursachen für kontralaterale Pelvisabsenkung (Gewichtsübernahme und Einbeinstand)	166	5.6.5	Hauptproblem Rotates back	173
	Auswirkungen kontralateraler Pelvisabsenkung (Gewichtsübernahme und Einbeinstand)	167		Ursachen für exzessive Rückwärtsrotation (alle Phasen)	173
	Ursache für kontralaterale Pelvisabsenkung (Schwungphasen)	167		Auswirkungen exzessiver Rückwärtsrotation	173
	Auswirkung kontralateraler Pelvisabsenkung (Schwungphasen)	167	6	Sinn und Seele – Sozialmedizinische Gedanken bei der Behandlung	174
5.6	5 Abweichungen am Rumpf	167	6.1	Modell eines Behandlungskonzepts	174
5.6.1	Hauptproblem Forward lean	168	6.2	Unterschied (pathogenetischer und salutogenetischer Ansatz)	175
	Ursachen für Vorwärtsneigung (Gewichtsübernahme, Einbeinstand)	168	6.3	Praxis	176
	Auswirkungen der Vorwärtsneigung des Rumpfes	169	6.4	Fazit	177
5.6.2	Hauptproblem Backward lean	169	7	Psychologische Einflüsse auf das Gehen	178
	Ursachen für Rückwärtsneigung (Gewichtsübernahme und Einbeinstand)	169		Frau/Herr »Kleinschritt«	180
	Auswirkungen von Rückwärtsneigung (Gewichtsübernahme und Einbeinstand)	170		Frau/Herr »Großschritt«	181
	Ursachen von Rückwärtsneigung (Schwungphasen)	170		Frau/Herr »Beschwingt«	182
	Auswirkungen von Rückwärtsneigung	170		Frau/Herr »Bewegung aus den Unterarm«	182
5.6.3	Hauptproblem Lateral lean	170		Frau/Herr »Genussgang«	182
	Ursachen von Seitenneigung (Gewichtsübernahme und Einbeinstand)	170		Frau/Herr »Frontalhandrücken«	182
	Ursachen von Seitenneigung (Schwungphasen)	172		Frau/Herr »Schiene«	183
				Frau/Herr »Nackenbeweglich«	183
			8	Schlussbetrachtung	184
				Glossar	190
				Literatur	193
				Sachregister	197